LABEX
AE&CC

Laboratoire d'excellence







Laboratoire d'excellence





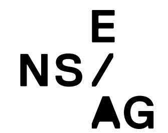






Table des matières

Introduction 7

Genèse ... vers le LabEx 8
Chiffres clés 10
Gouvernance 12
Triptyque recherche, formation, valorisation 13
Le concept de cultures constructives 14
Orientations scientifiques et grandes questions de recherche 16

Recherche 19

Patrimoine 20
- Archéologie & conservation 20
- Patrimoine mondial 22
- Patrimoine en béton du XXème siècle 24
- Patrimoine et développement local 26
- Architectures de terre en région 28

Matériaux 30
- Cadre normatif de la construction en terre 30
- Assistance technique 32
- Réemploi 34
- Mise en place de filières de construction 36
- Les bétons au 21ème siècle 38

Habitat 40
- Habitat éco-responsable 40
- Transition socio-écologique 42
- Cultures constructives parasinistres locales 44
- Habitat & santé 46
- Habitat informel 48

Expérimentation 51

Les prototypes, de 1982 à aujourd'hui 52

Pédagogie – Formation 57

Licence 58

Master 59

DSA « Architecture de terre » 60

Doctorat 61

IDEFI amàco 62

Chaire UNESCO 63

CHAIRECOOP 64

Chaires partenariales 65

Valorisation 67

Publications 68

Réseaux et partenaires 70

Distinctions et prix 72

Effectifs de l'unité de recherche AE&CC 73

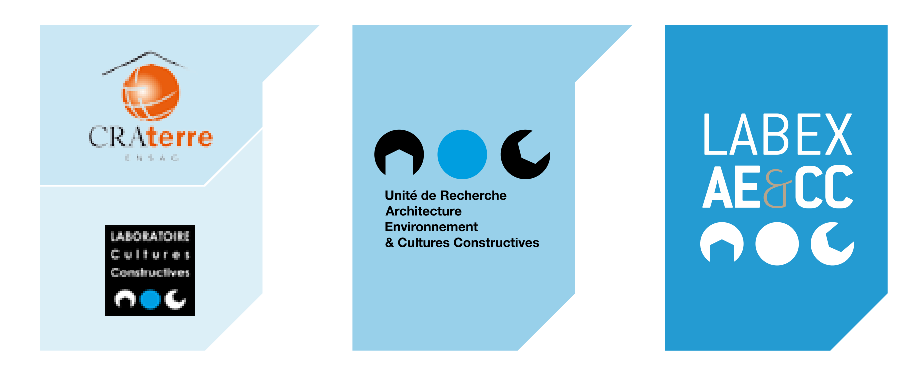
Communication 74

Contacts 75



Introduction

Genèse ... vers le LabEx



La création de l'unité de recherche AE&CC a été initiée dans le cadre de la campagne d'évaluation de l'AERES de janvier 2010. L'unité, aujourd'hui reconnue Equipe d'accueil (EA 7444), est composée de deux laboratoires de recherche de l'ENSAG :

• « CRAterre » : fondé en 1979 sous statut d'association de recherche, à l'initiative de Patrice Doat, puis obtenant le statut de laboratoire de recherche en 1986 ;

• « Cultures constructives » : fondé à l'initiative de Sergio Ferro en 1978 sous l'intitulé de « Dessin-Chantier » ; il sera relancé en 2002 sous l'impulsion de Cyrille Simmonet sous ce nouvel intitulé.

Ce rapprochement trouvait sa justification dans une histoire partagée et des évolutions convergentes autour d'une volonté d'être proche du terrain et de ses acteurs, d'un intérêt pour l'expérimentation à la fois pour la recherche et pour la pédagogie, et aussi d'une vision holistique de l'architecture : la notion désormais adoptée mondialement de « Culture constructive », conceptualisée par des chercheurs de nos laboratoires à l'occasion d'une exposition réalisée à l'UNESCO en 1993.

Le projet scientifique organisé selon trois axes complémentaires – Patrimoine, Matériaux, Habitat – propose une réflexion sur la production d'un cadre de vie adapté en prenant en compte quelques-uns des grands défis globaux d'aujourd'hui, et plus particulièrement autour de 3 grandes questions de recherche :

• comment contribuer à la lutte contre la pauvreté ?
• comment mieux gérer les ressources naturelles ?
• comment valoriser la diversité culturelle ?

Ce rapprochement fut validé par l'AERES (ex HCERES) reconnaissant le bon positionnement aux niveaux national et international, des capacités de mobilisation de ressources financières et humaines et un réel potentiel de valorisation des recherches et de diffusion des résultats. Avec un placement en catégorie A+, en 2012, le projet AE&CC alors en cours de construction put postuler et obtenir le label de Laboratoire d'Excellence (Labex). Cela venait renforcer ses capacités mais aussi donner une meilleure reconnaissance à la recherche en architecture à l'ENSAG et, au-delà, à l'effort national réalisé collectivement par les écoles nationales supérieures d'architecture (ENSA) depuis plusieurs décennies, appuyées en cela par le BRAUP (MCC).

Intégration dans l'IDEX de la Communauté Université Grenoble Alpes

Si AE&CC bénéficie d'une notoriété au niveau international avec, entre autres, des partenariats avec des institutions des nations Unies (UNESCO, UN-Habitat, BIT) et organisations internationales (FICR, ICOMOS, ICCROM), l'équipe n'en est pas moins attachée à son ancrage local et régional. Dans cette perspective, elle collabore avec de nombreux acteurs. Dans ce cadre, l'intégration de l'ENSAG dans la Communauté Universitaire Grenoble Alpes permet de renforcer et de créer de nouveaux partenariats avec d'autres laboratoires du site et de participer à des dynamiques qui sont lancées dans le cadre du projet IDEX (CDP, RSC, IRS, SS, EUR).

Outre une participation active au sein des instances de la ComUE UGA, des collaborations existent déjà avec :

• le laboratoire 3SR pour des travaux de caractérisation de techniques traditionnelles de construction parasismiques (suites à l'ANR Haïti Flash : REparH) ;

• avec l'IUG, la mise en œuvre du Master européen Erasmus Mundus Urbano et du Master Urbanisme et Aménagement, Parcours Design Urbain ;

• l'UMR PACTE, dans le cadre de l'ANR TerrHab et pour l'organisation et l'animation de différents colloques ;

• le LARHA et le Labex ITEM, sur les questions d'architecture et aménagement du territoire en montagne ;

• l'IUT 1 (Génie Civil, Génie électrique) dans le cadre de la construction de prototypes (Canopéa, Terra Nostra).



Membres de l'unité de recherche, 2013

Chiffres clés

en 2016

Effectifs de l'équipe

20 enseignants-chercheurs
5 HDR
2 ingénieurs de recherche
6 chercheurs contractuels
28 chercheurs associés
16 doctorants
4 techniciens en appui

Production

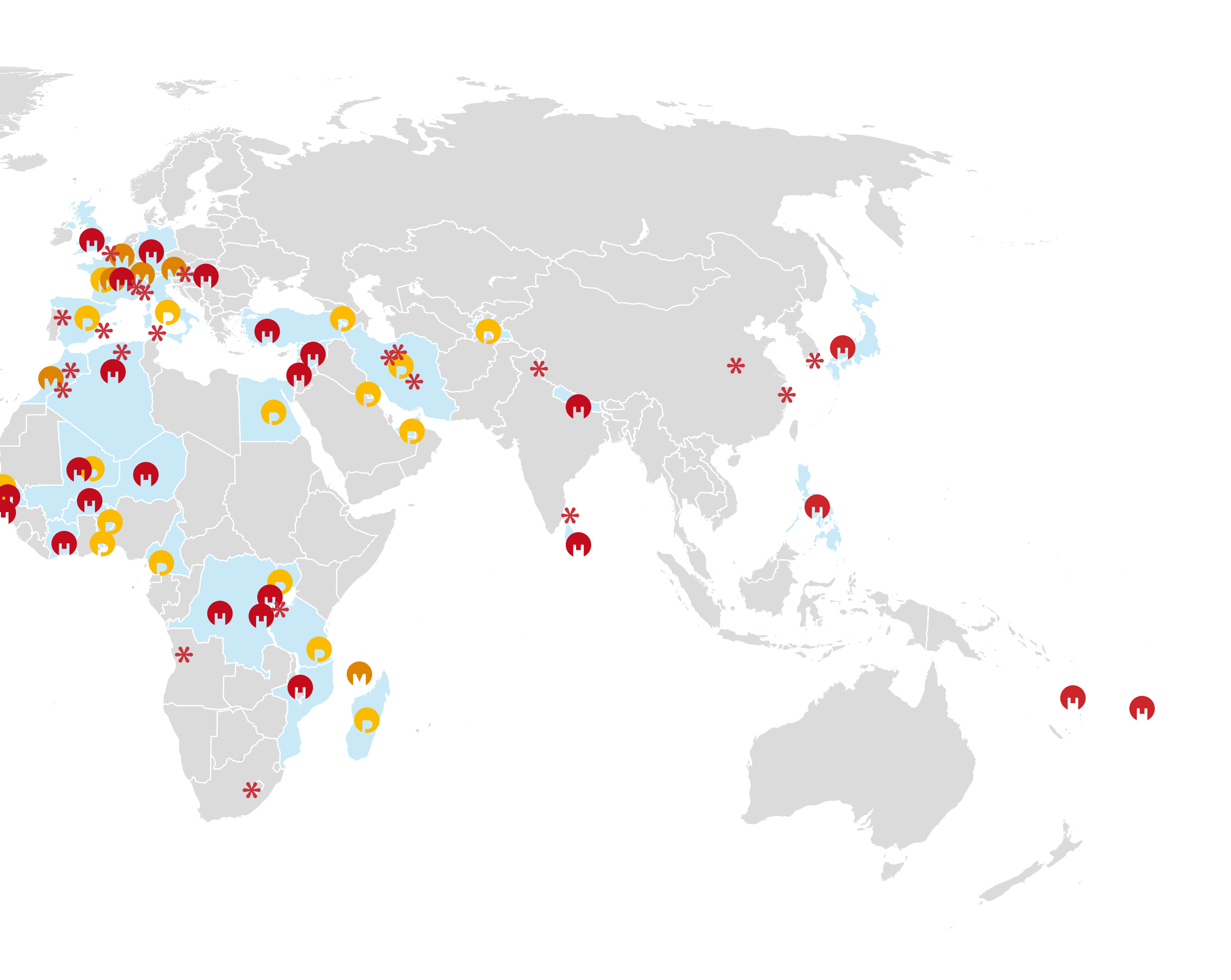
Plus de **80** projets de recherche et recherche action menés en France et à l'international, dans **52** pays
6 prototypes d'habitat (France, Népal, Gambie, Tanzanie)
244 publications (articles, communications, ouvrages, thèses, etc.)
3 thèses soutenues

Budgets

BRAUP (MCC) : **34 000 €**
Labex (ANR) : **570 000 €**
Ressources affectées :
137 000 €
Financements indirects :
1 500 000 €



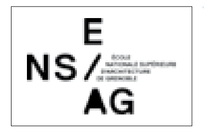
Carte des activités de l'unité de recherche AE&CC en 2016



Gouvernance

L'Unité est animée par un Directeur qui partage cette responsabilité avec deux Directeurs adjoints qui assument la Direction des deux laboratoires constitutifs de l'unité : CRATerre-ENSAG et Cultures constructives. La gestion du LabEx est confiée à un responsable scientifique et technique chargé de la coordination et du suivi des actions programmées dans ce cadre et de la rédaction des rapports spécifiques.

Le fonctionnement de AE&CC s'appuie sur :
• un organe décisionnel : le Bureau. Il se réunit le premier jeudi de chaque mois et est composé du directeur de l'unité de recherche, du responsable scientifique et technique du LabEx, des 2 Directeurs des laboratoires de recherche (CRAterre et Cultures Constructives), des responsables des 3 thèmes de recherche (Patrimoine, Matériaux, Habitat) de chaque laboratoire, de deux représentants des doctorants, d'un représentant des techniciens et administratifs, et enfin de quelques collaborateurs invités à divers titres (responsables de Chaire, Coordination du DSA Architecture de terre, etc.) ;
• l'organisation de réunions bimensuelles, d'une part par thème et d'autre part par activité (recherche, formation, valorisation) ;
• l'organisation d'assemblées générales annuelles avec une session spéciale tous les deux ans pour présenter les travaux réalisés et explorer les perspectives de recherche avec notre Comité scientifique, composé de 5 membres ;
• des fiches-action, outil permettant aux chercheurs et aux responsables thématiques de préparer des demandes de financement pour évaluation selon des critères scientifiques et économiques, avec possibilité de discussion et de négociations en vue de l'obtention d'un accord final ;
• un poste d'assistant de gestion.



LABEX AE&CC

Équipe support
2 Responsables de gestion
1 Gestionnaire de l'information et de la documentation

Responsable scientifique et technique

Direction adjointe
Directeurs des 2 laboratoires : CRAterre et Cultures constructives

2 responsables par thème de recherche
Habitat
Matériaux
Patrimoine

Comité scientifique
Professeur Rémi BAUDOUI
Professeur Antonio BECCHI
Marie-Hélène CONTAL
Prof. Ferruccio FERRIGNI
Prof. Henri VAN DAMME

Bureau AE&CC
Responsable scientifique et technique
Directeurs des 2 laboratoires
Responsables des 3 thèmes
2 représentants doctorants
1 représentant techniciens et administratifs
Périodicité : mensuelle

Assemblée générale
Rapport d'activité annuel
Périodicité annuelle

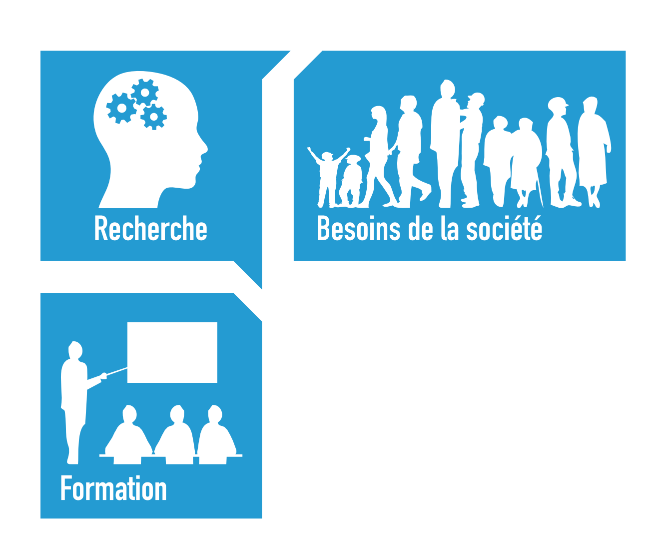
Réunions par thème
Chercheurs du thème
Périodicité bi ou tri-annuelle

Commission de projet
Suivi de tous les projets
Ensemble des chercheurs
Périodicité mensuelle



IDEFI amàco

Triptyque recherche, formation, valorisation



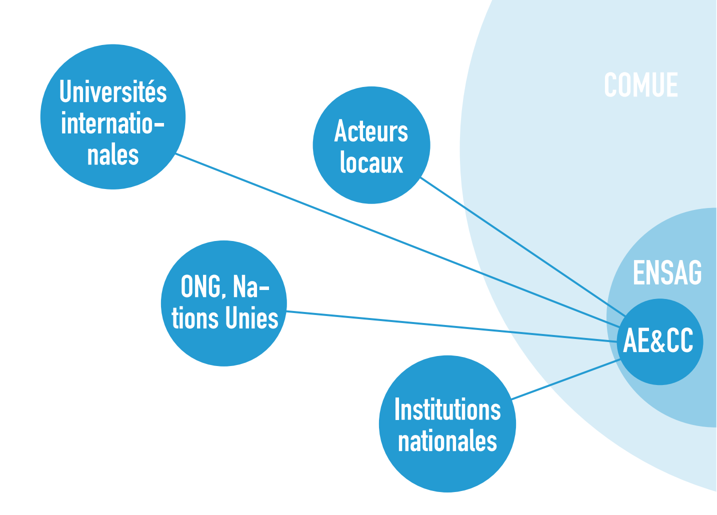
Résultat d'une réflexion nationale menée depuis le début des années 2000, l'ensemble des activités financées dans le cadre du PIA (Plan d'investissement d'avenir) vise une meilleure adéquation entre la recherche, la formation et les besoins actuels de nos sociétés. L'idée est de faire collaborer universités et écoles, organismes de recherche, entreprises et collectivités dans des environnements propices pour, in fine, favoriser de réelles retombées de la recherche scientifique vers de réelles améliorations des conditions de vie de nos sociétés, au-delà de ce qui peut être acquis par l'innovation technologique.

Grâce au Labex, cette idée, en fait déjà assez bien intégrée au sein de nos deux laboratoires depuis de nombreuses années, a pu prendre une nouvelle dimension, et ce à différents niveaux.

Au niveau local, des partenariats ont été multipliés avec d'autres laboratoires et organismes de formation, processus largement facilité par la création de la COMUE dans laquelle l'ENSAG a pu être intégrée. Plus largement de nouveaux liens ont été établis avec de nombreux acteurs socio-économique (bailleurs sociaux, entreprises, industriels) et politiques (municipalités, Métro, Région).

Au niveau national, nos collaborations ont aussi été renforcées avec divers ministères (MCC, MESR, MAEE, MTES,..) avec l'Agence Française de développement, la caisse des dépôts et de consignation, mais aussi quelques-unes des grandes organisations non gouvernementales comme la Fondation Abbé Pierre, Caritas ou encore la Croix rouge française. L'Idefi amàco a aussi permis de diffuser nombre d'innovations en matière de pédagogie dans diverses écoles d'architecture et d'ingénieurs essentiellement.

Au niveau international, des contacts bilatéraux ont été renforcés dans divers pays, y compris avec des universités de renom comme Oxford et Cambridge, mais aussi au travers des partenaires (41 dans 24 pays) de la chaire UNESCO. Au-delà, grâce à une présence plus régulière aux grands rendez-vous internationaux, nos liens sont aussi renforcés avec plusieurs organismes des nations unies et plus particulièrement l'UNESCO, UN Habitat, IOM et la Fédération internationale des croix rouge qui a d'importantes responsabilités de coordination en préparation des projets de reconstruction post-désastre.



Le concept de cultures constructives

Une **culture constructive** est la dimension immatérielle d'un édifice ou plus largement d'un établissement humain édifié par l'homme en interaction avec son environnement pour s'y établir, travailler, se déplacer, se récréer, etc.

Elle comprend les éléments liés aux différentes phases du cycle de vie d'un bâtiment, de la conception à son usage, en passant par les phases de construction, d'entretien, de modification ou de remplacement, qui portent sur les aspects sociologiques, économiques, environnementaux et bien sûr, culturels avec notamment la prise en compte des questions de symbolique et de représentation.

Les conditions environnementales et l'histoire de chaque lieu sont déterminantes dans l'évolution et la possible cohabitation de **cultures constructives** locales, et expliquent leur grande diversité de par le monde.

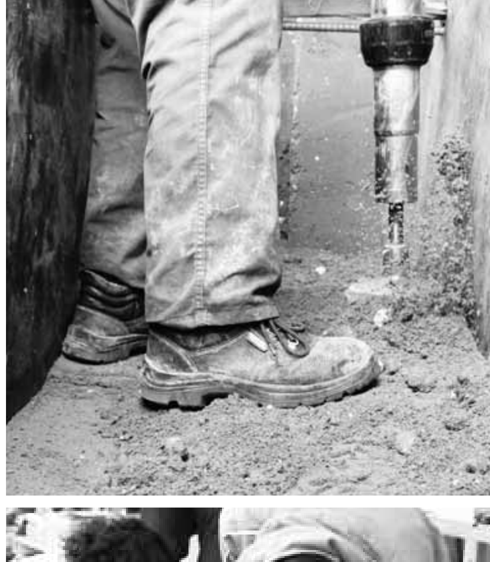
Le concept de **cultures constructives** qualifie un regard sur l'architecture éclairé par les deux termes de « culture » et de « construction » renvoyant respectivement à la sphère anthropologique et au domaine technique, c'est-à-dire considérer les sociétés humaines dans leur pluralité, leurs traditions, leurs représentations ; et l'univers des techniques. Suivant cette conception, dans le domaine de l'architecture, l'agir prime sur la forme. C'est donc bien une action dont il est question. L'action de « Bâtir » qui est la fonction qu'interrogent les cultures constructives. Toutefois, à nos yeux, le projet de bâtir rejoint celui d' « habiter », de s'établir. Dès lors, les objets de la construction – matériaux, techniques, outillages requis, contrôle des ambiances, maintenance... – sont qualifiables dans leur dimension éthique, responsable : implantation, ressources, savoir-faire, environnement, consommation, recyclage...

S'intéresser à l'architecture dans ses dimensions culturelles et constructives associées, c'est donc reconnaître qu'elle n'est pas seulement un objet technique, fonctionnel, esthétique, mais qu'elle est aussi le fruit d'un projet lié à une pratique complexe, celle qui pour l'homme consiste à s'établir : pour habiter, pour travailler, pour se recréer... Dans ce cadre théorique, le projet scientifique d'AE&CC porte à parts égales sur :

• les modes d'habiter, d'utiliser, d'entretenir, de gérer, de faire évoluer le bâti ;
• les matériaux employés, leur origine : extraction, transformation, livraison sur le chantier ;
• les techniques de mise en œuvre, moyens, savoirs et savoir-faire déployés ;
• les nécessités environnementales, énergétiques et thermiques telles qu'on sait les déterminer ;
• l'organisation, le rôle et la valorisation des différents acteurs à ces diverses étapes.

Partant de là, le concept de **cultures constructives**, au pluriel, permet de reconnaître la diversité des cultures qui se sont développées et qui continuent de se développer localement, leur intelligence, avec ou en dépit des conditions environnementales particulières qui les voit s'épanouir ou dépérir ; d'en tirer des leçons, y compris sur l'évolution qu'elles ont connue à différentes époques.

Sur de telles bases, le concepteur peut valoriser au mieux les créations des hommes, dans leurs contextes et ainsi mettre en application l'idée de « penser global, agir local ». En architecture, l'expérience locale peut garder une bonne place aux côtés de la grande production et de l'innovation industrielle. De cette manière, on peut plus imaginer mieux répondre de façon efficace à deux nécessités : le *développement durable* et le respect de la *diversité culturelle.*








Orientations scientifiques et grandes questions de recherche

AE&CC se positionne au cœur des grands enjeux globaux actuels que sont le développement durable, le changement climatique, la multiplication des désastres naturels, la lutte contre la pauvreté et la diversité culturelle, tout en centrant sa réflexion sur la nécessité d'améliorer les conditions de vie, mais aussi de renforcer les capacités et la résilience et d'assurer un développement social avec le maintien ou la création d'emplois au niveau local.

L'hypothèse est de donner la priorité à l'utilisation des ressources disponibles localement (matérielles et humaines), tout en visant la plus grande efficacité physique, spatiale et énergétique, depuis la conception puis lors de la construction des édifices et espaces aménagés et, à plus long terme, lors de leur utilisation. Il s'agit aussi de s'assurer d'une transformation des territoires qui respecte leurs caractéristiques physiques, culturelles et économiques, et valorise leurs valeurs intrinsèques : naturelles et culturelles, matérielles et immatérielles.

AE&CC vise à définir des techniques, des approches, des méthodes et concepts théoriques adaptés permettant, sur la base de diagnostics de situation, de mettre en place des actions concrètes, de nouvelles compétences et filières de construction, pour une amélioration sensible des conditions de vie des populations, en s'appuyant sur les forces locales, des modes de gestion ou des systèmes d'entraide sociale originaux (solidarité et citoyenneté) dont l'efficacité est souvent surprenante.

L'approche proposée permet de détecter les potentiels locaux, trop souvent en déclin, alors que dans de très nombreux cas, leur évaluation scientifique ouvre des pistes vers l'identification de formes actualisées, industrialisées ou encore combinées avec des productions industrielles, qui répondent de façon optimale aux besoins, à court et à long terme. Ces innovations sont généralement très facilement appropriables au niveau local. Elles favorisent la durabilité des investissements réalisés et la création d'emplois, renforcent les capacités locales pour se prendre en charge et, dans les zones à risques naturels, les capacités de résilience des populations.

Nos questions de recherche :

• Comment mieux penser et concevoir les établissements humains de demain ?
• Comment produire l'habitat du plus grand nombre, au Nord comme au Sud, dans une perspective éco-responsable ?
• Comment mieux valoriser les ressources des territoires pour développer une économie locale dans le domaine de l'architecture et de la construction ?

Le projet de recherche est organisé en trois axes thématiques « Habitat - Matériaux - Patrimoine ». Toutefois, la force de l'unité, outre son expertise scientifique, réside dans sa capacité à établir des programmes et projets de recherche qui mobilisent entre ces thématiques. Ces trois thèmes dialoguent de manière continue et alimentent de manière simultanée et combinatoire les différentes recherches menées par AE&CC dont les résultats sont largement diffusés au niveau international.

Thème 1, Patrimoine

L'utilisation de méthodes et de stratégies interdisciplinaires d'étude des patrimoines permet la reconnaissance de leurs valeurs et l'évaluation de leurs potentiels pour, selon les cas, la préservation, la restauration, la réhabilitation, la mise en valeur ou encore la réutilisation de leurs aspects matériels (les biens patrimoniaux eux-mêmes) ou immatériels (savoirs, savoir-faire). Ce thème Patrimoine accueille trois programmes :

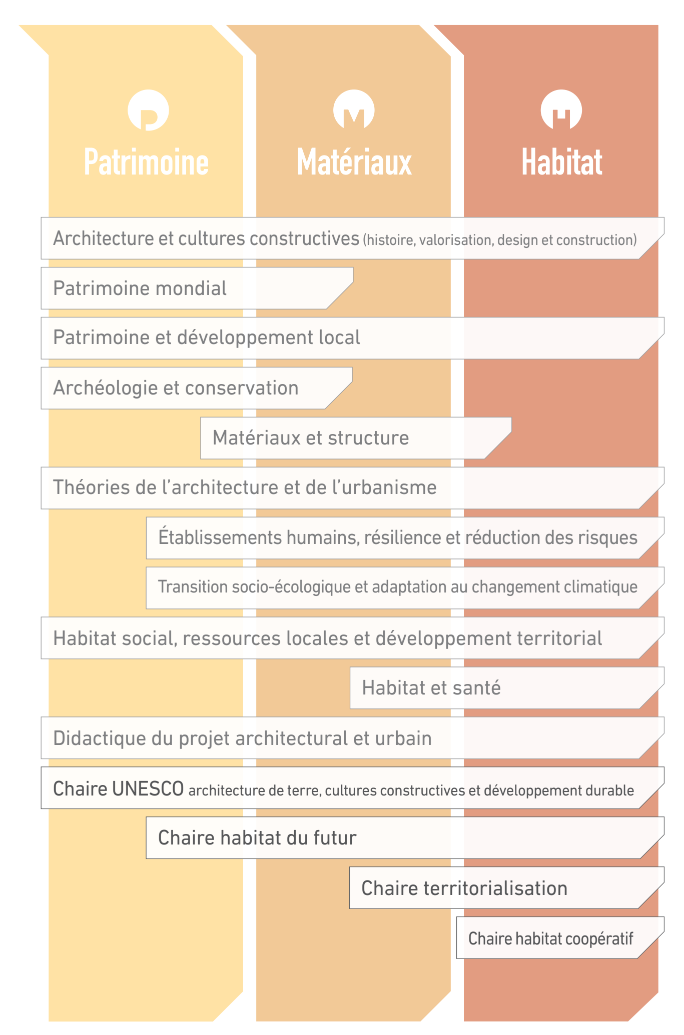
• Conservation du patrimoine : Gestion participative, Patrimoine et développement
• Archéologie et conservation : Méthodes et stratégies interdisciplinaires, Techniques de conservation
• Patrimoine mondial : Programme Architecture de terre 2017 du Centre du Patrimoine Mondial de l'UNESCO.

Thème 2, Matériaux

L'étude des cultures constructives anciennes et récentes permet d'identifier les déficiences et les potentiels de l'existant, ce qui sert de base à la réflexion sur le développement de nouveaux matériaux et de nouveaux modes de production.
Ce thème Matériaux accueille deux programmes de recherche :
• Histoire des cultures constructives : Histoire et Atlas des architectures de terre, Enjeux sociétaux et culturels des architectures de terre, L'air comme matériau, histoire des cultures, Histoire du lien architecte-entreprise, Des matériaux à l'architecture : la filière cimentière,
• Recherche fondamentale sur matière/matériaux : Matière en grains, Matière en grains et matière ultra divisée, Nouveaux bétons.

Thème 3, Habitat

En liant les sciences humaines et sociales avec les sciences de l'ingénierie et de l'architecture, la recherche vise l'amélioration de l'habitat et la « soutenabilité » du milieu de vie. Ce thème Habitat accueille trois programmes de recherche :
• Habitat éco-responsable : Structures innovantes, Production du bâti et développement social, Transition socio-écologique, Habitat informel, Habitat et santé ;
• Territorialisation : Ressources des territoires et développement local, De l'architecture au territoire ;
• Gestion des risques et reconstruction : Atlas des cultures constructives du risque, Méthodes et stratégies de prévention, Gestion des risques et reconstruction.



Projet scientifique d'AE&CC à l'horizon 2027, axes et programmes de recherche 3 axes : Patrimoine, Matériau, Habitat et des programmes transversaux au croisement des sciences humaines et sociales et des sciences et techniques de l'ingénieur




Recherche

Patrimoine



Archéologie & conservation

Parce que l'on explique souvent le présent par le passé, nos recherches se sont naturellement tournées vers l'archéologie. Parmi les architectures anciennes, l'architecture de terre occupe une place prépondérante, par son nombre d'édifices, sa diversité mais aussi sa fragilité une fois excavée. À la demande et en collaboration avec des institutions patrimoniales, des responsables de fouilles et de chercheurs, nous expérimentons et mettons au point des méthodes d'analyse des processus et, en réponse, des solutions (techniques, méthodologiques, gestion) permettant une préservation pérenne des vestiges.

Merv

Le parc archéologique de Merv occupe un vaste territoire de 1200 hectares au centre de l'actuel Turkménistan. Quatre villes fortifiées adjacentes témoignent de l'importance de cette cité oasis, probablement fondée au VIe siècle avant J.-C. et devenue une des capitales de l'empire des Seldjoukides au Moyen Âge.

Depuis l'inscription du bien sur la Liste du patrimoine mondial en 1999, Merv est devenu un laboratoire de recherche international et interdisciplinaire où se côtoient archéologues, architectes et conservateurs. Les méthodes de documentation et conservation s'enrichissent des apports de chacun et de nouveaux outils, issus des expérimentions successives sont développés sur ce site pilote en Asie centrale.



Conservation des façades du Grand Kyz Kala, forteresse en terre construite aux 8-9ème siècles à Merv au Turkménistan, site du patrimoine mondial

Patrimoine archéologique en terre et développement local, enjeux interdisciplinaires et perspectives de formation

Cette thèse part du constat que de plus en plus de projets de conservation des vestiges archéologiques en terre crue se font dans une perspective de contribution au développement territorial. Faisant appel à des compétences multiples empruntant aux disciplines de l'archéologie, de la conservation, de l'architecture et de la valorisation patrimoniale, les spécialistes collaborent en intégrant les apports et attentes de parties prenantes très diversifiées. Les modalités de ces nouvelles collaborations sont étudiées en profondeur dans cette thèse afin d'en analyser les mécanismes, et d'en extraire les nouveaux besoins en formation qui en résultent.

Autres projets d'étude, gestion, conservation et mise en valeur de sites archéologiques

• SARAZM (Tadjikistan). Partenaires : Institut d'Histoire, d'Archéologie et d'Ethnologie de la République du Tadjikistan ; Réserve de Sarazm, CNRS ; UNESCO.

• LOROPÉNI (Burkina Faso). Partenaires : Direction du patrimoine culturel du Burkina Faso, CNRS, World Monument Fund ; African World Heritage Fund ; UNESCO.

• ÉRÉBUNI (Arménie) : Partenaires : Ville d'Erevan, Musée et site d'Érébuni, Université Nationale d'Architecture et Construction d'Arménie, École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon, Association Internationale des Maires Francophones.

Conservation des vestiges d'une ville pharaonique fortifiée dur l'île de Saï au Soudan



Patrimoine mondial

C'est depuis la fin des années 1980 que le laboratoire CRAterre collabore régulièrement avec l'ICCROM et l'UNESCO sur la question de la conservation et mise en valeur des biens du Patrimoine mondial construits en terre. À partir des premières expériences, cette collaboration s'est élargie à d'autres types de constructions vernaculaires, et suivant l'actualité et l'évolution des normes en la matière, aux questions de gestion et plus récemment de reconstruction post-conflit. Des collaborations sur les questions spécifiques au Patrimoine du XX[e] siècle en béton sont aussi envisagées.

World Heritage Earthen Architecture Programme (WHEAP)

Le Programme du Patrimoine Mondial pour l'Architecture de Terre a pour but d'améliorer les connaissances, de faire connaître les architectures de terre du monde entier et d'améliorer l'état de conservation et la gestion des biens classés. Il comprend des projets pilotes menés sur les sites du Patrimoine mondial, l'identification des « bonnes pratiques », le renforcement des capacités, la diffusion de méthodes et techniques appropriées pour la conservation et la gestion, ainsi que des recherches scientifiques.

Ce programme a permis d'élaborer un inventaire complet des biens du patrimoine construits en terre (http://whc.unesco.org/fr/architecture-de-terre/), une meilleure connaissance des problèmes rencontrés, le développement de méthodologies et de principes directeurs, l'organisation de sessions de formation et de sensibilisation et la création d'un réseau actif de professionnels. Après avoir couvert tous les continents, le programme va désormais entrer dans une nouvelle phase qui visera à appuyer les états marqués par des conflits armés dans leurs efforts de protection et de restauration.

Sauvegarde du patrimoine de Tombouctou

Le Mali possède un des patrimoines culturels les plus remarquables d'Afrique Sub-Saharienne. Mais en 2012, les actes de destruction volontaire se sont multipliés. Tombouctou et le Tombeau des Askia à Gao ont été inscrits sur la Liste du patrimoine mondial en péril.

En réponse à cela, l'UNESCO et le Ministère de la culture du Mali ont lancé un vaste programme avec pour objectif de réhabiliter le patrimoine culturel endommagé du nord du pays. Cela ne se limite pas à la reconstruction matérielle mais traite aussi des questions d'identité culturelle, de cohésion retrouvée, de dignité et de reconstruction d'une paix durable au Mali.

Ce programme, dont la première phase vient de se terminer, s'est articulé en 3 phases :

- Établissement d'un état des lieux et d'études préalables : visites de terrain, étude documentaire, relevés, études archéologiques, contribution des familles et maçons responsables.
- Mise en place de stratégies : choix d'options techniques cohérentes discutées et validées avec les familles détentrices et la corporation des maçons, puis développées sous forme de projets architecturaux et de spécifications techniques.
- Lancement des travaux sur les mausolées : Ces chantiers ont aussi permis un transfert de savoir-faire des maîtres maçons aux jeunes générations.

Quelques uns de nos autres projets

- Facilitation de l'élaboration de plus d'une vingtaine de dossiers de nomination au patrimoine mondial, résultant en l'inscription de 19 biens, majoritairement situés en Afrique et en Asie centrale
- Programme de renforcement de capacité, Africa 2009, d'une durée de 10 ans, réalisé avec l'ICCROM et l'UNESCO
- Organisation d'un colloque à l'UNESCO en décembre 2012, rassemblant plus de 200 participants venus assister aux présentations d'une quarantaine de gestionnaires de biens du Patrimoine mondial.

Crépissage du Minaret de la mosquée de Djingarey Ber



Patrimoine en béton du XXème siècle

Le béton de ciment étant le matériau privilégié des architectures du XXème siècle, il est stratégique d'en faire l'histoire, d'expliciter la diversité de ses pensées et de montrer la multiplicité de ses formes spatiales. Armés de ces connaissances, nous ne pourrons que mieux envisager le devenir des architectures en béton : conservation, adaptation, transformation, voire démolition. Ces recherches menées à partir d'un matériau (le béton), d'une période (début du XXème siècle) et de lieux spécifiques (les Alpes et les Antilles) développent une pensée de l'architecture que nous qualifions de « modernités situées ».

200 ans de béton, Grenoble 2017

La commémoration des 200 ans de la découverte des chaux et ciments artificiels par l'ingénieur grenoblois Louis Vicat et la restauration de la tour construite par Auguste Perret à Grenoble pour l'Exposition Universelle de la Houille Blanche et du Tourisme en 1925 sont l'occasion de mettre en discussion les qualités du béton, en tant que matériau d'architecture et culture constructive. L'enjeu est d'aller à l'encontre de certains a priori sur ce matériau, et en particulier celui de son absence de lien au local. En quoi l'invention et les développements des ciments et des bétons tiennent-ils pour partie à des spécificités propres au territoire Rhône-alpin ? Qu'en est-il, plus précisément, des multiples manières dont ornements, architectures et infrastructures en béton ont construit les paysages « naturels » et urbains des alpes ? Quelles sont les avancées les plus récentes en matière d'analyse des pathologies, de traitement et de restauration des bétons ?

Manifestations scientifiques et culturelles de l'automne 2017 :
• « Architecture de béton dans les Alpes. Réinterroger le béton à partir du local », séminaire international
• « Restaurer les bétons : la masse et l'épiderme », colloque international organisé en partenariat avec ICOMOS France
• Expositions, conférences, visites guidées, installations artistiques

Modernités architecturales dans les Antilles françaises

L'architecture moderne dans les Antilles françaises pose de manière pressante les questions de la pensée de l'architecture à partir de contraintes climatiques et géologiques fortes (cyclones, séismes), de la reconstruction après une catastrophe naturelle, du rapport des habitants à cet héritage colonial, du confortement du patrimoine en béton aux risques naturels. Enquêtes sur le terrain et fouilles archivistiques permettent de croiser connaissances historiques et analyses architecturales pour mettre en récit la manière dont l'architecture moderne, et avec elle, l'usage du béton armé, ont été introduits en Guadeloupe suite au cyclone de septembre 1928 et en Martinique suite aux éruptions de l'automne 1929. Ce faisant, il s'agit de construire une histoire plurielle dont les contenus permettent la reconnaissance des qualités architecturales, matérielles et de la charge mémorielle des modernités quotidiennes des Antilles françaises.

Publications et recherches en cours :
• Sophie Paviol, Ali Tur. Un architecte moderne en Guadeloupe, Gollion, Infolio, 2014
• « La modernité à l'épreuve des tropiques. Architectures en Guadeloupe (1929-1950) »

La tour Perret, œuvre architecturale icône de Grenoble, a fait l'objet d'une étude approfondie et d'une publication de valorisation : AVENIER, Cédric, 2013. L'ordre du béton. La tour d'Auguste Perret à Grenoble. Grenoble : CRAterre-ENSAG. 47 p. Coll. Cultures constructives.



Patrimoine et développement local

C'est en cherchant des réponses aux problématiques de développement que les fondateurs de CRAterre ont découvert le patrimoine architectural bâti en terre. La pertinence de ces constructions générées par leur environnement naturel, social, culturel et économique les a convaincus du potentiel que représente le patrimoine pour le développement. Ainsi, une grande majorité des projets de recherche action de l'unité de recherche partent de l'hypothèse d'une possible valorisation de l'intelligence des inventions du vernaculaire.

Projet européen : Kilwa, Tanzanie

Même si Kilwa tient une place capitale dans l'histoire de l'Afrique de l'Est, elle ne jouit pas de l'attrait touristique des grands sites naturels du nord de la Tanzanie. Son statut de patrimoine mondial n'a pas suffi à attirer un flot de visiteurs et ainsi soutenir l'économie locale. Les objectifs du projet soutenu par l'UE étaient d'inventorier les ressources naturelles et culturelles locales afin de les protéger et de les promouvoir pour assurer de meilleures retombées économiques du tourisme. A travers plusieurs constructions, le projet ambitionnait également de démontrer que les techniques constructives locales peuvent produire une architecture résolument contemporaine. En trois années, le projet a abouti aux résultats suivants :

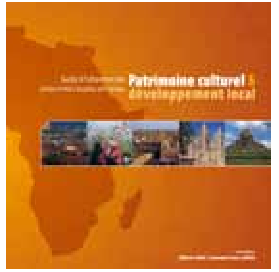
- Publication d'un inventaire des ressources culturelles et naturelles ;
- Multiplication des circuits de visite et des lieux bénéficiant de retombées économiques liées au tourisme ;
- Promotion de ces ressources au niveau local, national et international et équipement des sites ;
- Renforcement de l'efficacité des guides locaux ;
- Construction d'un centre d'information touristique de Kilwa en matériaux locaux et de chambres d'hôtes ;
- Publication d'un ouvrage de promotion des techniques et matériaux de construction durables à Kilwa.

Un projet pilote pour la ville historique de Cuenca, Équateur

Le centre-ville historique de Cuenca est en grande partie construit en terre. Si des réhabilitations prestigieuses sont entreprises sur les plus importants bâtiments historiques, l'habitat, qui compose la majorité du centre-ville, se dégrade lentement. Plusieurs freins ont été identifiés : le manque d'intérêt pour le matériau terre, le manque d'arguments et d'incitations pour la conservation de l'habitat, les difficultés d'approvisionnement en matériaux et du manque de compétences techniques sur l'architecture de terre. En réponse, le projet pilote réalisé avec l'appui de CRAterre en 2015 a permis de renforcer les capacités de la municipalité, de sensibiliser et diffuser les bonnes pratiques dans l'entretien des habitations privées, et de faire la démonstration de la faisabilité et de l'accessibilité financière de la prévention des dégradations dans les maisons, et enfin de former des artisans, architectes, techniciens et employés de la municipalité.

Quelques autres projets

- Pays Dogon, Mali : conservation d'éléments remarquables du patrimoine, aménagement des sites, constructions scolaires et améliorations des conditions de vie des populations.
- Abomey, Bénin : restauration des lieux habités du site classé et mise en place d'activités génératrices de revenus pour les femmes.
- Albreda, Gambie : conservation et mise en valeur du patrimoine, construction d'un centre d'interprétation en matériaux locaux.
- Thèse de doctorat : « La mise en ressource territoriale du patrimoine bâti à travers le projet d'architecture »



Guide sur le patrimoine et le développement local à destination des collectivités locales africaines publié par CRATerre

Centre d'information touristique de Kilwa en matériaux locaux


KILWA INFO CENTRE

Architectures de terre en région

Un regain d'intérêt pour la construction en terre a eu lieu dans les années 1970 au moment des crises énergétiques et perdure aujourd'hui dans un contexte de transition écologique. Depuis près de 40 ans, différentes initiatives ont été développées localement par le laboratoire CRAterre pour valoriser le bâti en pisé, fortement présent dans la région, et relancer la construction en terre (Domaine de la terre, Festival Grains d'Isère, actions menées dans le cadre du CDDRA Isère, Porte des Alpes : publications, expositions, conférences, ateliers pédagogiques), etc. Des travaux de recherche ont également été menés, qui ont contribué à comprendre son architecture, sa diversité, sa répartition et les savoir-faire spécifiques liés à sa réhabilitation. Des inventaires, des méthodologies d'analyse, d'entretien et de conservation de ce bâti ont été développées, en parallèle du développement international des connaissances sur la terre crue.

Pratiques et enjeux de la réhabilitation du pisé

Le bâti ancien en pisé en région Auvergne-Rhône-Alpes est confronté à de nombreux enjeux normatifs, énergétiques et patrimoniaux. En encourageant sa réhabilitation, ils participent à une multiplication des domaines d'expertises, au sein desquels les savoirs et savoir-faire constructifs sont mis en débats, réappropriés ou réinterprétés. Ce travail de thèse vise à analyser ces processus, afin de comprendre à travers quelles dynamiques le bâti ancien en pisé est aujourd'hui conçu, produit et habité. La recherche fait notamment appel à l'enquête ethnographique, en allant à la rencontre des acteurs de la réhabilitation (habitants, professionnels, institutions, collectivités), afin d'observer au plus près du terrain leurs pratiques et leurs projets.

Mise en valeur du patrimoine en pisé de la région ARA

Ce projet vise à mieux connaître le patrimoine architectural en pisé à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes et plus particulièrement sur le territoire d'Isère, Porte des Alpes. Il a également pour objectif de décrire les politiques de mise en valeur de ce patrimoine, de comprendre les valeurs qui lui sont liées et l'organisation des acteurs qui le font vivre au quotidien. Il s'agit notamment de développer des méthodes de travail et des outils qui pourront être utilisés dans le cadre d'actions portées par des collectivités locales ou constituer une aide à la décision pour l'orientation de politiques d'aménagement du territoire. Les activités du projet s'articulent autour de deux grands objectifs :

• Repérer, identifier et cartographier les sites et ensembles remarquables en pisé ainsi que les initiatives locales et les acteurs qui les portent à l'échelle de la région Auvergne-Rhône-Alpes et plus particulièrement sur le territoire d'Isère, Porte des Alpes ;

• Développer les échanges et la réflexion sur les outils et mécanismes utilisés ou à développer autour de sa mise en valeur.

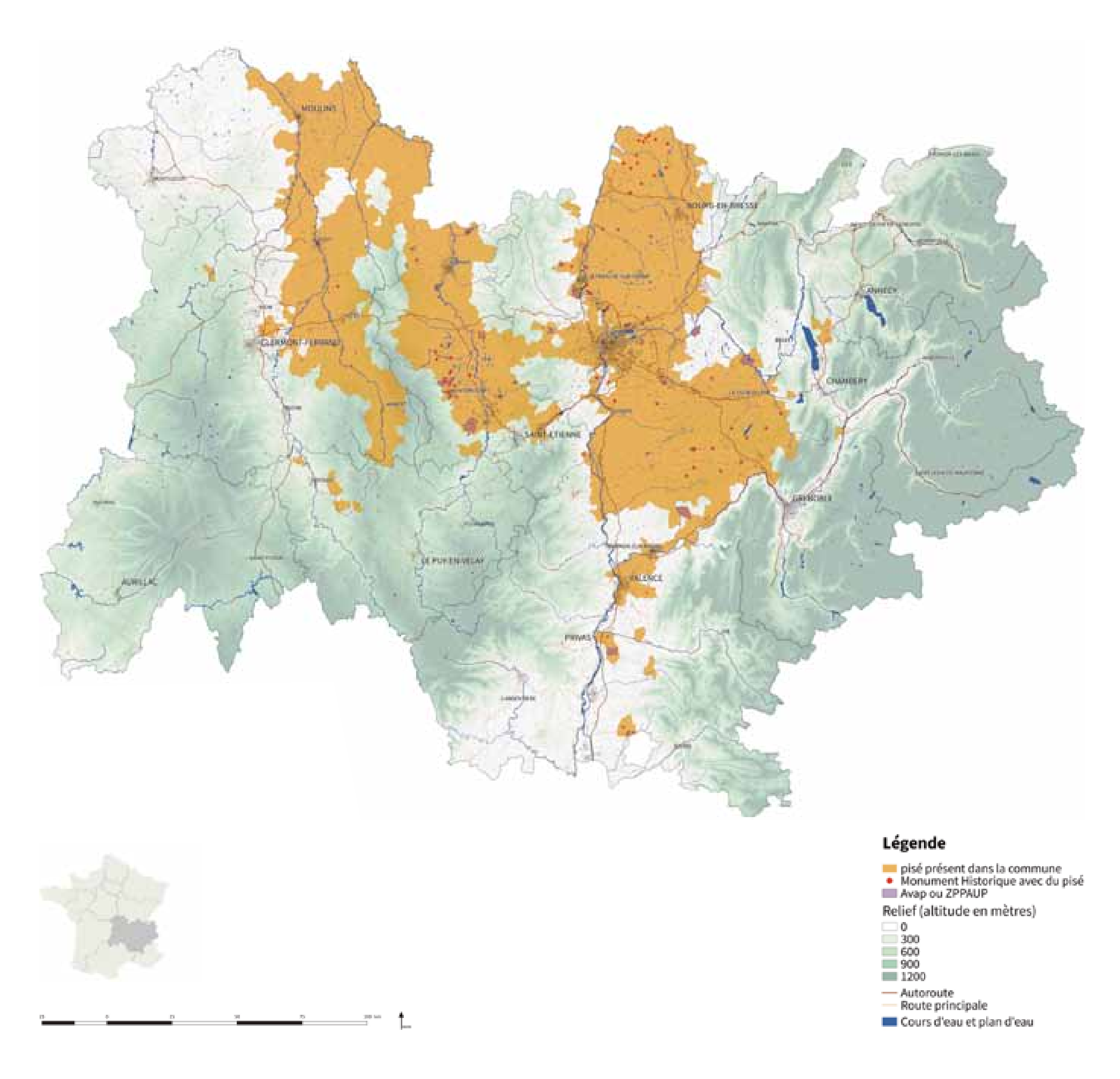
Le pisé dans le bâti ancien de l'agglomération lyonnaise

Le pisé est présent dans des proportions très importantes dans l'agglomération lyonnaise, ce qui est unique en France, et certainement en Europe. Pour autant il reste mal connu. Cette ignorance est une menace pour le bâti ancien en terre, traité sans prendre en compte ses spécificités, occasionnant destructions, interventions inappropriées, voire des sinistres qui entretiennent une image négative de ce matériau. Ce travail de thèse vise à identifier et étudier ce corpus bâti ainsi que celui des acteurs et dynamiques ayant un impact sur celui-ci. L'étude de ces différents corpus permettra d'identifier les valeurs associées à ce bâti et d'interroger sa possible patrimonialisation. Par ailleurs, l'analyse des dynamiques actuelles permettra de proposer les axes d'un éventuel « plan pisé urbain » pour une meilleure sauvegarde, réhabilitation, et valorisation du bâti ancien en pisé de la Métropole de Lyon, qui peut devenir un territoire pilote pour l'étude et la valorisation du bâti ancien urbain en terre.

Autres Projets

• Inventaire participatif à Lyon : patrimoine-terre-lyonnais.patrimoineaurhalpin.org

• Convention signée avec le Service régional de l'inventaire : perspective de collaboration, publications, etc.



Recensement du patrimoine en pisé de la région Auvergne-Rhône-Alpes

Matériaux



Cadre normatif de la construction en terre

On constate aujourd'hui un réel intérêt pour le matériau terre : local, abondant, peu énergivore, facile à recycler : il prend tout son sens dans des politiques de développement soutenable. Malgré de nombreux obstacles, dont l'absence de texte réglementaire, Il est possible de construire en terre lorsque compétences, dialogue et compréhension mutuelle sont réunis et coexistent entre l'ensemble des acteurs du projet. Cette situation permet, par consensus, de lever les blocages sans s'appuyer sur un texte de référence. Mais elle reste exceptionnelle. De nombreux projets se heurtent à un cadre de la construction de plus en plus complexe et contraignant au niveau normatif. Les techniques de construction en terre sont souvent mal connues des intervenants. L'absence de textes « sécurisants » - performances, dimensionnement, mise en œuvre et contrôle - impacte les opérations : ralentissement des études, réalisation d'essais complémentaires, processus long de validation. Ces obstacles entraînent des délais et des coûts supplémentaires, qui poussent souvent à l'abandon de l'option terre.

Projet UNITerre

De nombreux travaux sont engagés au sein du laboratoire pour capitaliser l'expérience acquise au cours des opérations passées ou en cours. Il s'agit de permettre l'émergence de textes de référence et de normes cohérentes pour revitaliser la filière. Imaginer la norme de la construction en terre est un véritable défi, du fait de la diversité des techniques et de la multitude des usages de ce matériau. Le challenge est de repenser « l'esprit » de la norme car la segmentation des textes réglementaires qui définissent une technique compromet une approche globale privilégiant le lien entre conception, sécurité et durabilité. Il est d'ailleurs illusoire d'imaginer qu'un seul texte puisse couvrir la diversité des techniques.

Normes, règles, guides et appréciations d'expérimentation

En réponse aux demandes des milieux professionnel et institutionnel, une expertise sur les aspects normatifs se construit autour de la rédaction de textes dont l'objectif est de bâtir une cohérence à toutes les échelles : internationale, nationale, locale, par chantier, pour les entreprises, les contrôleurs, les bureaux d'études.

Il n'est pas exact d'affirmer que la construction en terre n'est couverte par aucune norme. En France, la norme produit « XPP13901 Bloc de terre comprimée » est en cour de réécriture au niveau national. L'équipe matériaux est investie dans ce processus. À terme, la volonté partagée avec les acteurs de la filière, est de déboucher sur une norme NF pour l'ensemble des produits de type « bloc en terre ».

À Mayotte, face aux freins résultant de l'application des réglementations et de leurs évolutions, la norme a été complétée par une ATEX de type A afin d'encadrer la mise en œuvre du BTC. Le processus engagé se concrétisera par l'accompagnement à la validation en règles professionnelles départementales afin de pérenniser une spécificité constructive mahoraise.

Des guides de bonnes pratiques sont en cours de rédaction à la DHUP, pilotés par des groupes régionaux. Ils fixeront les bonnes pratiques reconnues par les comités d'experts sur les techniques pisé, bauge, torchis, terre allégée, briques et enduits.

Les Appréciation Technique d'expérimentation (ATex) sont délivrées par les CSTB pour un ou plusieurs chantiers. Elles permettent de valider rapidement l'utilisation d'une technique ou d'un produit dans un contexte spécifique. À ce jour, plusieurs ATex de type B ont été acceptées en France pour la réalisation de bâtiments en terre. L'équipe matériaux s'est également engagée dans la réalisation d'une ATex de type A sur le pisé non stabilisé.

Production de blocs de terre comprimée


APPRO-TECHNO
TERSTARAM

Assistance technique

Depuis les années 2010 le regain d'intérêt pour la construction en terre au niveaux national et Européen est fortement perceptible. Face aux enjeux écologiques de préservation des ressources et la nécessité de penser des constructions écoresponsables, les maîtrises d'œuvre et maîtrises d'ouvrage font de plus en plus appel aux matériaux naturels et par conséquent questionnent l'usage des matériaux terre. Le pôle Dessin-chantier s'est structuré de manière à accompagner les pratiques et les savoirs dans l'objectif de faciliter la réalisation de projets en terre. Cette expertise s'est développée en lien avec les professionnels de l'ASterre permettant d'innover sur l'organisation et les procédés de chantier, sur la prescription du matériau, sur l'identification de la matière première, sa recomposition, la gestion du contrôle qualité, ainsi que sa normalisation. Accompagner les maîtrises d'œuvre ou les maîtrises d'ouvrages sur l'utilisation du matériau terre oblige à questionner l'approche du projet.

Lab CDC

AE&CC s'est associée au bailleur social Actis pour répondre à l'appel à projet « Architecture de la transformation » lancé par la Caisse des Dépôts et l'Union Sociale pour l'habitat en 2015. Le concept était de proposer des alternatives aux constructions dites « classiques » en baissant l'impact environnemental du bâtiment tout en offrant un confort intérieur accru, avec comme support d'expérimentation le prototype Terra Nostra et comme future application réelle un petit collectif de logements situé en milieu urbain et en zone sismique. Dans ce cadre, l'équipe composé de OPH Actis, AE&CC ENSAG CRAterre, l'Ateliers 17C a expérimenté durant 8 mois des techniques constructives à partir des matériaux terre et bois, des outils et des méthodes pour accompagner les bailleurs sociaux dans ce développement. L'équipe a également constitué un groupe de locataires afin de les sensibiliser à ces nouveaux habitats, les impliquer au cœur du processus et les rendre acteurs du développement de leur cadre bâti. La dynamique initiée avec le bailleur social Actis permettra de lancer d'autres actions similaires à Grenoble, toujours dans cette logique de promouvoir l'emploi de la terre crue dans des logements en milieu urbain et d'impliquer des locataires dans le processus d'un projet de construction.

Bâtiment Qualiforsol, centre INRA d'Orléans

Le pôle Dessin-chantier a activement participé à la réalisation d'un bâtiment neuf en pisé pour la conservation d'échantillons de terre de l'INRA. Ce projet, a reçu le 1er prix national de l'architecture de terre crue en 2013, catégorie chantier. Il est lauréat du OFF du DD en 2017. Des analyses de la terre du site ont été réalisées et ont conduit à une proposition de reformulation avec une terre d'amendement complémentaire issue d'une carrière proche et à la réalisation de deux murs d'essais sur site. Un travail collaboratif entre la maîtrise d'œuvre, la maîtrise d'ouvrage et les entreprises a permis de réaliser ce chantier public dans de bonnes conditions, dans les délais et à des coûts maîtrisés. L'entreprise terre a notamment développé un système de bac doseur acheminé depuis la zone de malaxage sur les coffrages grâce à la grue du lot gros œuvre.

Autres projets

Le pôle Dessin-chantier a contribué à la conception de projets tels que la galerie d'Art de Château Lacoste conçu par l'agence Renzo Piano Building Workshop, le centre d'activité « Ecopôle de Montpellier » conçu par les agences Reichen & Robert et Philippe Starck, le collège 300 de Païamboué en Nouvelle Calédonie conçu par les architectes Berthier et Frassanito associés à Kad'h, la Tour Dilsen Stokemm conçue par De Gouden Liniaal Architecten, mais aussi à la réalisation de chantiers tels que l'hôpital régional de Bamyian en Afghanistan, conçu par les architectes pakistanais arcop associates pour la fondation Aga Khan, ou à l'accompagnement d'un bailleur social pour l'utilisation de matériaux bas carbone dans le projet « Habit terre et bois ».

Conservatoire européen des échantillons de sols, INRA construit en pisé en 2013 à Orléans


cees



Réemploi

Entre recyclage et réemploi, la réutilisation d'éléments, de produits, de matériaux ou de matières fait partie des sujets encore souvent exploratoires mais qui sont promis à d'importants développements dans l'avenir. Plusieurs équipes de notre unité de recherche travaillent aujourd'hui activement sur ces thématiques, en articulant recherche, expérimentation et pédagogie, dans le cadre de différents partenariats opérationnels et coopérations universitaires.

Terres de déblai : ressource pour une construction écoresponsable

Chaque année en France, près de 210 millions de m^3 de terres de déblais sont sortis de divers chantiers, puis stockés ou évacués sans être réutilisés. Ces terres inertes représentent près de 80% des déchets produits par les entreprises du BTP et des TP. Les grandes villes sont les premières concernées. À titre d'exemple, les chantiers du Grand Paris vont générer près de 25 millions de tonnes de déblais chaque année. Ces volumes vont encore augmenter avec la perspective de l'organisation des JO 2024 et celle de l'exposition universelle en 2025.

Un travail de doctorat a été entrepris sur le sujet. Il est lié à plusieurs projets de recherche-action mobilisant des acteurs de la construction, condition nécessaire pour une exploration et vérification des pistes envisageables pour valoriser les terres de déblai. L'enjeu de travailler avec des entreprises du recyclage, des entreprises du BTP, les sociétés de promotion et les sociétés d'aménagement, est de penser de façon réaliste de nouveaux usages pour ces terres de déblais, notamment en architecture.

Actions en lien avec cette recherche :
• Exposition « Terres de Paris » au Pavillon de l'Arsenal (commissaire : Paul-Emmanuel Loiret) ;
• Démonstrateur : Usine Mobile de transformation dans le cadre du Festival « Ville des terres » en collaboration avec Bellastock ;
• Travail avec des bailleurs sociaux et des aménageurs sur des guides de préconisation du matériau ;
• Projet européen « Earth Cycle » porté par la ville de Sevrant : utiliser les déblais des gares du Grand Paris express à l'échelle industrielle.

Vers une pratique du réemploi en architecture

Le réemploi d'éléments ou de matériaux de construction, sans aller jusqu'au processus de recyclage qui les décompose pour revenir à une matière première, est une pratique qui se développe de façon significative. Celle-ci suppose une attitude nouvelle de l'architecte, en tant que concepteur et constructeur, pour pouvoir s'exonérer d'un système de production aujourd'hui normalisé et standardisé, hérité du système industriel global.

Cette thématique fait l'objet d'un travail de thèse qui se focalise sur l'impact des pratiques de réemploi dans le processus du projet d'architecture. L'hypothèse est qu'il est possible de faire passer cette pratique élémentaire et encore marginale à une pratique organisée, intégrée et prioritaire à l'heure actuelle d'une nécessaire transition socio-écologique. Il s'agit aussi d'interroger les implications dans le déroulé du projet architectural à différents niveaux, de la MOA, de la MOE et aussi de la formation en architecture. Il conviendra alors de vérifier l'hypothèse que le réemploi stimule une diversification des pratiques et des métiers de l'architecture ainsi que des processus de conception architecturale.

Dans ce même cadre, depuis 2016, notre unité de recherche mène un projet de recherche-action retenu dans le cadre du programme interministériel « Architecture du 20ème siècle – matière à projet pour la ville durable du 21ème siècle ». Ce projet qui se déroule sur 3 ans aborde les 2 problématiques suivantes : comment la (re)connaissance de la ressource influe sur les processus de conception architecturale, et comment faire évoluer les cadres réglementaires et méthodologiques de la production pour permettre le développement du réemploi en architecture en France ? Ces questionnements théoriques sont articulés avec des activités pédagogiques dans le cadre du module optionnel « Initiation au réemploi » du master architecture de l'ENSAG développé en collaboration avec l'UGA pour explorer une démarche de *conception collaborative* associant élèves architectes et élèves ingénieurs. Cette recherche s'appuie sur une coopération opérationnelle avec les SEM et SPL d'aménagement de la Ville de Grenoble, avec des expérimentations en vraie grandeur sur le site de la ZAC Flaubert à Grenoble.


Exposition « Terres de Paris »


Usine mobile


Production de BTC dans l'usine mobile

SPL matériaux francilien, plateforme de recyclage de terres de déblais de Gennevilier

Mise en place de filières de construction

Les recherches du thème matériau visent en particulier le développement de filières de construction valorisant l'emploi des matériaux qui sont juste sous nos pieds (géosourcés) ou à portée de main (biosourcés), tels que la terre ou les fibres végétales. Pour atteindre cet objectif, ces recherches passent par une meilleure compréhension de leurs comportements physiques, par la valorisation des potentiels de ces matières, et enfin par un accompagnement technique et architectural des applications de terrain. Deux exemples :

Mise en place d'une filière BTC à Mayotte

En 1976, Mayotte devient une collectivité territoriale de la république française. Un constat dressé alors relève la très grande précarité de l'habitat de l'île et un important besoin en équipements. La diffusion du béton menace l'équilibre écologique du lagon avec l'utilisation du sable de mer.

Une politique volontariste est engagée par la direction de l'Équipement locale et la Société immobilière de Mayotte (SIM). Le premier objectif est de produire 5000 logements sur 10 ans. Il s'agit de prendre en compte la réalité sociologique et traditionnelle mahoraise, et les potentiels de l'île en matière de matériaux locaux.

La SIM organise avec CRAterre une filière de production de blocs de terre comprimés (BTC) stabilisés au ciment. 20 carrières et 19 briqueteries sont installées progressivement sur l'ensemble de l'île. La fabrication et la mise en œuvre sont assurées par des artisans formés dans le cadre d'une démarche soutenue. La production des logements est un véritable moteur de développement. L'exploitation des carrières, l'activité de production des briqueteries, l'utilisation du BTC sur tous les chantiers d'habitat social et locatif de la SIM puis pour la réalisation de bâtiments publics, ont contribué à mettre en place une véritable petite « industrie » locale, productrice et redistributrice de richesses.

PNEEB / Typha

Au Sénégal, le roseau Typha australis, très invasif, est devenu un problème écologique majeur. Transformer cette nuisance en ressource durable est le but du programme PNEEB (Programme National de réduction des émissions de gaz à et de serre à travers l'Efficacité Énergétique dans le secteur du Bâtiment du Sénégal) / Typha. Le projet vise à mettre au point des matériaux isolants à base de terre et de fibres de Typha, puis les diffuser afin d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et de réduire les émissions de CO_2.

Il s'organise en 4 volets :

- identification du contexte sénégalais et état de l'art sur l'utilisation des fibres végétales dans la construction
- expérimentations avec plusieurs séminaires de restitution des résultats
- démonstration, comprenant la formation de futurs producteurs de matériaux avec la construction d'un pavillon
- application prévoyant la mise en place de différentes actions pour une plus large diffusion des résultats.

Différents types de matériaux ont été développés (blocs, panneaux, hourdis, panneaux de Typha s'inspirant des nattes traditionnelles). Le gain en énergie grise est considérable, la production de matériaux en terre crue et la transformation du Typha étant peu gourmands en énergie. La terre apporte de l'inertie thermique, les feuilles de Typha sont isolantes. Ces deux matériaux ont de bonnes propriétés de régulation d'humidité. Les techniques désormais mises au point vont faire l'objet de projets de démonstration en vue de leur large diffusion / application.

Application d'un panneau terre-typha isolant sur un mur en parpaings de ciment



Les bétons au 21ème siècle

Après le 19ème siècle qui a vu se développer l'usage de la pierre factice de ciment moulé (inspiré des moulages de terre cuite et de la technique du pisé de terre compactée), le 20ème siècle a, sans conteste, été le siècle du béton armé. L'évolution des techniques de construction restant un processus continu, la fabrication des bétons, leurs mises en œuvre et usages va encore évoluer dans un 21ème siècle où les paradigmes constructifs sont de nouveau en pleine révolution.

Ciment naturel prompt : de la restauration à de nouvelles applications

Le moulage était au cœur des systèmes constructifs du 19ème siècle productiviste, notamment avec du ciment naturel prompt présentant, par nature, des possibilités de fabrication standardisée et rapide. Sa production, démarrée en 1842, va s'affaiblir après la Première guerre mondiale, mais sans toutefois être arrêtée, notamment pour servir aujourd'hui à la restauration des édifices anciens. Les valeurs intrinsèques du CNP interrogent et permettent de lui trouver de nouveaux débouchés. Les CNP sont ocres, compatibles avec des chaux naturelles, consomment 35% de CO_2 en moins à la cuisson que les ciments ordinaires et ont une prise très rapide. Ils sont parfaits pour les scellements et s'adaptent aux petits chantiers afin de libérer rapidement les zones de travail grâce à une montée en résistance à 70 % en 24 h. Ils servent d'accélérateur naturel de prise aux chaux naturelles, mais aussi à fabriquer des blocs de béton de chanvre ou encore à stabiliser les ouvrages terre de type pisé. Le CPN commence à concurrencer la brique et la terre cuite car, moulé finement, il n'a pas besoin de seconde cuisson et peut être utilisé dans de petites séries. Il sert même à réaliser des étanchéités de bassins et de piscines à la places des plastifiants.

Questionnements autour du béton « classique »

Les bétons armés du 20ème siècle, réalisés avec des ciments portlands dits gris, questionnent eux les techniques et la déontologie des restaurations. Coffrés avec des bois bruts, ils sont poreux et ont des pathologies particulières, d'autant que l'acier des armatures fait partie intégrante du matériau et que les ciments du 20ème siècle étaient de nature différente des actuels. Les édifices étant monolithiques la restauration implique de ne pas laisser la marque trop évidente des interventions. Le mortier de restauration et la main de l'artisan sont des éléments primordiaux. Ainsi, les cimentiers, les formulateurs et entreprises travaillent sur les questions de l'élasticité, de la couleur et de ses évolutions dans le temps, de la porosité, des liaisons avec le métal, et sur des procédés de restauration qui ne soient pas destructifs. Par ailleurs les recherches s'amplifient sur la formulation de bétons plus écologiques, d'une part avec des ciments consommant moins de CO_2 à la cuisson ou en y incorporant des déchets valorisés comme les fumées de silice, et d'autre part en essayant de recycler les anciens bétons (bétons de site ou de gravats de démolitions). Enfin, l'artisanat indépendant d'abord et désormais l'industrie développent des bétons de terre, de la terre coulée, des bétons de chanvre et des briques de terre stabilisées. Autant de technologies de plus en plus demandées et appelées à se développer, notamment dans les zones où la disponibilité des agrégats (graviers, sables) pose problème.



Expérimentations terre coulée, festival Grains d'Isère 2009

Les bétons « nouvelle ère »

Depuis les années 1990 sont apparus des produits pour améliorer la qualité et la mise en œuvre des bétons : accélérateurs de prises, entraîneurs d'air, adjuvants et plastifiants pour faire du béton par temps froid, limiter le retrait, couler de façon presque liquide les hyper-structures aux formes complexes. Il en est sorti de nouveaux bétons, les BFUP (bétons fibrés ultra-performants), qui ont des résistances à la compression allant jusqu'à 250 Mpa, et à la traction jusqu'à 40 Mpa. Ces BFUP, ayant la viscosité de l'acier en fusion, sont parfaits pour la préfabrication. Ils sont encore onéreux mais permettent un usage réduit de la matière. C'est donc bien une nouvelle rupture technologique et architecturale qui se profile avec la possibilité de générer des formes complexes, ce qui désormais pose la question des coffrages et/ou de l'impression 3D.


Workshop béton Master 1 aux Grands Ateliers, 2016

Habitat



Habitat éco-responsable

L'amélioration de l'accès à un habitat digne et la contribution à la conception et à la production d'établissements humains durables est l'un des objectifs principaux des recherches menées au sein du programme Habitat. L'approche est basée sur la production d'un habitat « situé » de qualité spatiale, constructive, architecturale, urbaine et territoriale, l'économie de matière et des matériaux, des ressources et énergies non renouvelables, l'utilisation optimale des ressources des territoires pour le développement local des sociétés au nord comme au sud sont abordées. Ce thème de recherche est illustré ici au travers de deux de ses projets structurants.

Versus

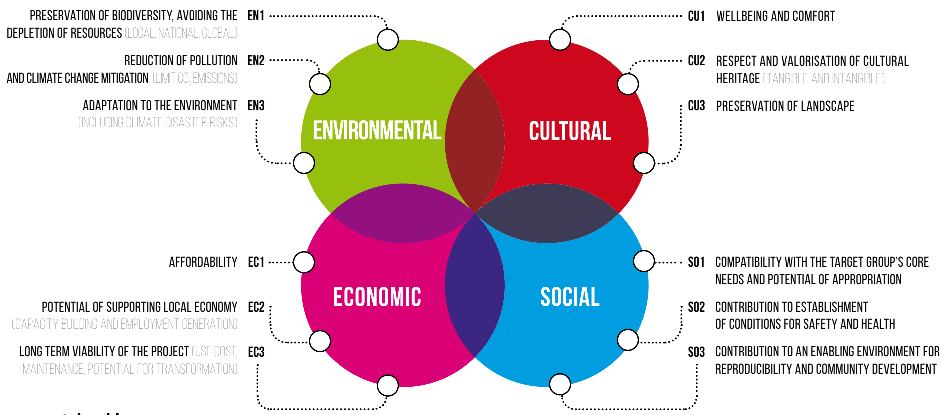
Les principaux objectifs de ce projet européen (France, Italie, Portugal, Espagne) étaient d'enrichir le savoir sur les principes fondamentaux du patrimoine vernaculaire, leurs valeurs et leurs qualités, et d'explorer de nouvelles directions pour intégrer ces principes dans la conception d'une architecture contemporaine plus écoresponsable. Le projet encourage aussi un dialogue interculturel au sein de l'Union européenne à travers le lancement d'un réseau d'experts et d'institutions travaillant dans les domaines de la construction, de l'architecture, de l'aménagement paysager et de l'urbanisme.

Une approche méthodologique et opérationnelle a été mise en place pour analyser une sélection d'exemples d'habitats vernaculaires dans les 4 pays partenaires lors de missions de terrain. Ces analyses traduisent l'immense richesse de sens de ce patrimoine vernaculaire. Les leçons qui en sont issues constituent une véritable source d'inspiration pour une architecture contemporaine plus écoresponsable, en tant que principes et stratégies générateurs. Une sélection d'études de cas de projets contemporains « références d'architecture durable » dans les 4 pays a été analysée au regard des leçons du patrimoine vernaculaire. Ces projets apportent des réponses respectant un maximum de principes de durabilité.

Outil d'évaluation multicritères SHERPA

SHERPA (Sustainable Habitat Evaluation Rating and Participative Approach) est un outil d'aide à la décision à la conception de projets d'habitat durable, en particulier pour les pays du Sud. La version finale de l'outil a été développée par le laboratoire CRAterre à la demande d'UN-Habitat, en partenariat avec l'université de Cambridge, VTT et Aptivate, ainsi que des partenaires du Sud (ASF Népal, Yaam Solidarité, KENSUP et Ecosur Nicaragua) dans le cadre du GNSH (Global Network for Sustainable Housing). Le projet a bénéficié d'un soutien du 10 YFP Sustainable Buildings and Construction Program et du LabEx AE&CC. Ce travail de recherche et développement, entamé en 2012, a permis la participation d'experts internationaux et chercheurs à son élaboration à travers l'organisation de d'une série de séminaires scientifiques.

SHERPA permet aux concepteurs, porteurs de projets et parties prenantes de passer en revue l'ensemble des questions liées à la conception d'habitat durable. L'outil consiste en un questionnaire permettant une analyse multicritères intégrant les quatre piliers du développement durable et quatre niveaux (Processus, Territoire, Voisinage, Ménage). Il permet une analyse qualitative de la proposition et la possibilité de vérifier les faiblesses du projet eu égard à ses objectifs pour y apporter des améliorations. Il favorise les démarches participatives à travers la prise en compte des dynamiques et ressources locales. Aujourd'hui, une version en ligne de SHERPA est disponible gratuitement : https://app.sherpa4housing.org.



SHERPA : Piliers du développement durable caractérisés par douze critères de durabilité

ENVIRONNEMENTAL
1 RESPECTER LA NATURE
2 BIEN S'IMPLANTER
3 DIMINUER LA POLLUTION ET LES DÉCHETS
4 PRÉSERVER LA SANTÉ
5 ATTÉNUER LES EFFETS DES ALÉAS NATURELS
SOCIO-CULTUREL
6 PROTÉGER LE PAYSAGE CULTUREL
7 TRANSMETTRE LES CULTURES CONSTRUCTIVES
8 SUSCITER LA CRÉATIVITÉ
9 RECONNAÎTRE LES VALEURS IMMATÉRIELLES
10 FAVORISER LA COHÉSION SOCIALE
SOCIO-ÉCONOMIQUE
11 ENCOURAGER L'AUTONOMIE
12 STIMULER L'ACTIVITÉ LOCALE
13 OPTIMISER LES EFFORTS DE CONSTRUCTION
14 PROLONGER LA VIE UTILE DES BÂTIMENTS
15 ÉPARGNER LES RESSOURCES

VERSUS : Principes de durabilité environnementale, socio-culturelle et socio-économique

Transition socio-écologique

La recherche développée sur la transition énergétique est située (ancrée dans les territoires, en partenariat avec les acteurs locaux), pragmatique (ancrée dans le projet architectural) et expérimentale (R&D, prototypes). Depuis une dizaine d'années, elle est conduite en relation étroite avec la pédagogie mise en œuvre au sein de la thématique de master « Architecture et Cultures constructives » et développe une approche holistique autour de la notion d'écosystème énergétique territorial, aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural. L'objectif est double : contribuer à produire les connaissances nécessaires pour relever les défis de la transition socio-écologique, dans le domaine de l'architecture et des territoires, et en même temps définir des méthodes didactiques pour un enseignement de l'architecture adapté dans un contexte de crise environnementale et sociale. Il s'agit dans les deux cas de réfléchir aux conditions de production d'un habitat abordable, vivable et désirable.

GC21 – twenty-first century garden cities

Prenant acte du retour du modèle des garden cities outre-Manche, ce programme de recherche a pour objectif d'interroger les raisons qui expliquent la mobilisation contemporaine de ce précédent daté de la fin du 19ème siècle. Il s'agit en particulier de questionner la capacité du modèle à apporter des réponses à la crise du logement et à contribuer à la transition énergétique.
3 axes de recherche :
• Cultures constructives et expérimentation : Les garden cities du début du 20ème siècle ont été l'occasion pour les architectes, ingénieurs et constructeurs d'expérimenter de nouvelles façons de concevoir et de réaliser des logements. L'objectif est d'apporter des éclairages sur cette dimension peu étudiée des garden cities.
• Diffusion et réinterprétation du modèle : la recherche porte sur les canaux de diffusion du modèle des garden cities depuis ses origines jusqu'à nos jours. Il s'agit en particulier de comprendre les raisons qui expliquent le retour des garden cities, présentées par le gouvernement britannique et par certain théoriciens et praticiens comme une réponse aux enjeux de la ville contemporaine.
• Les garden cities comme l'une des solutions possibles aux crises du logement et de l'énergie : Cette thèse co-financée par l'ADEME et le LabEX AE&CC a comme objectif de contribuer à proposer de nouveaux schémas d'organisation territoriale permettant de faciliter la mise en œuvre d'une démarche de territoire à énergie positive tout en répondant à la crise du logement.

Les « habitats alternatifs » comme expérimentations pour des transitions socioécologiques en territoires de moyenne montagne

Cette thèse interroge les mutations de l'habitation dans le cadre des transitions socioécologiques qui visent à diminuer l'empreinte écologique. Ce travail s'intéresse à des « habitats alternatifs ». Ceux-ci se caractérisent d'une part par l'implication des futurs habitants dans le processus de projet, en marge de la production conventionnelle de l'habitat, et, se situant dans des territoires ruraux de moyenne montagne, en marge du phénomène d'urbanisation. Cette analyse met en évidence des variations dans l'application des stratégies suivantes : la synergie entre acteurs dans le montage des projets, la mutualisation des espaces et des biens, l'usage privilégié des ressources matérielles et énergétiques locales et renouvelables et le déploiement des mobilités dans le territoire de proximité.

Autres projets

Ce programme de recherche a déjà fait l'objet de plusieurs thèses, notamment deux en CIFRE sur l'habitat écoresponsable en Saône-et-Loire, une sur les architectures vernaculaires et les processus de production contemporains au Brésil, une sur les formes et enjeux sociotechniques du périurbain durable, et une, en cours, sur le thème « Interface ville-transport : entre innovations techniques et stratégies territoriales ».
Des collaborations ont été établies avec le réseau ERPS, la Commune d'Ambert et le PNR Livradois-Forez pour le projet de recherche « Spatialiser la transition énergétique, vers la production d'« écosystèmes énergétiques territoriaux » en milieu rural » dans le cadre du programme IMR, et avec le Labex Item sur des territoires pilotes : Lus la Croix Haute, Vallée du Champsaur.

Parcours commenté organisé par les chercheurs avec les habitants d'Ambert


Écolotissement de Cintenat à Saint-Etienne-de-Serres (Ardèche)
implantation des maisons dans la pente


Vallée du Champsaur, terrain d'étude pour une recherche-action en cours, en lien avec la pédagogie

Cultures constructives parasinistres locales

Depuis près de 15 ans, CRAterre développe des recherches sur la question des risques majeurs et des cultures constructives locales afin de contribuer à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments et d'améliorer la résilience des sociétés humaines. Ce travail est fait en partenariat avec les communautés, les institutions, les organisations et les autorités locales concernées dans le cadre de partenariats scientifiques avec des universités et centres de recherche à travers le monde.

ReparH : Reconstruire parasinistre en Haïti

Suite au séisme de janvier 2010 qui a lourdement frappé Haïti, CRAterre a développé un projet de recherche pour reconstruire parasinistre en Haïti : ReparH. Ce projet a été réalisé avec les organisations locales (plateformes d'ONGs PADED PAPDA), dans le cadre d'un partenariat scientifique avec le laboratoire 3SR de l'UGA. Il a permis de faire collaborer cultures constructives locales et génie parasismique et paracyclonique pour aller vers une reconstruction durable et améliorer la résilience. Grâce à cette collaboration entre disciplines scientifiques et entre terrain et recherche, ce sont plus de 5000 familles qui ont bénéficié de nouveaux logements ou de réparations, en milieu rural ou urbain.

L'hypothèse a été de valoriser les ressources et dynamiques locales après avoir constaté la bonne tenue au séisme des structures traditionnelles en ossature bois, tout en proposant des améliorations. Les activités développées :
- inventaire et études des cultures constructives, savoir-faire et pratiques locales ;
- enquêtes, chantiers-expérimentation, formation, conférences, essais, articles, expositions, etc. ;
- modélisation numérique et validation expérimentale sur table vibrante de l'un des modèles d'habitat (2 thèses de doctorat) ;

ont conduit au développement d'une filière professionnelle reconnue et validé par le ministère en charge de la reconstruction. Ces habitats ont subi avec succès le cyclone Matthew. La plupart des organisations internationales et les autorités recommandent ce système constructif, également adapté aux infrastructures scolaires.

Appui à la reconstruction suite aux séismes de 2015 au Népal

En 2015, le Népal était frappé par 2 séismes de forte magnitude faisant plus de 9000 victimes et détruisant massivement infrastructures et habitations. La Croix Rouge Suisse a aussitôt lancé un projet d'appui aux initiatives de reconstruction des populations locales. L'expertise de CRAterre a été sollicitée pour un diagnostic contribuant à la définition d'une stratégie d'intervention, en particulier dans les zones enclavées en montagne. Une série de missions de terrain a permis de développer une stratégie d'intervention et des propositions techniques en phase avec la diversité des cultures constructives locales. Suite à ces missions, des chantiers formation avec les acteurs locaux ont été réalisés, ainsi que la formation de formateurs (maçons et artisans).

Dans le même temps, Caritas Luxembourg a sollicité l'équipe pour un appui à des organisations locales en vue de la reconstruction de 600 maisons dans 3 districts affectés. Le projet s'articule autour de deux volets complémentaires : architecture-construction et mobilisation sociale-démarche participative, afin de développer des solutions adaptées à chaque contexte, aux points de vue technique, économique, social et culturel. Plusieurs chantiers expérimentation et chantiers formation ont eu lieux sur place afin de démontrer la pertinence de l'approche. Une phase de renforcement des capacités des acteurs est en cours. À terme ceux-ci seront autonomes et à même de prendre totalement en charge le projet.

Autres projets marquants

De nombreux travaux ont eu lieu ces dernières années en réponse aux situations post-désastres (séisme, inondations, cyclones, etc.) par le laboratoire CRAterre avec ses partenaires scientifiques en appui aux opérateurs de terrain, en particulier au Pérou, au Maroc, en Algérie, au Mali, en Indonésie, aux Philippines, au Pakistan, en Iran, au Vanuatu, en RDC. Le développement de solutions basées sur les cultures constructives locales et leur retro- ou réingénierie, contribue à réduire les vulnérabilités et améliorer les capacités de résilience des territoires et des sociétés.

École de Grand Boulage reconstruite en Haïti avec les fonds de MISEREOR et du Bureau Diocesain des Écoles



Habitat & santé

L'unité de recherche AE&CC a initié en 2016 un nouveau programme de recherche portant sur l'habitat et la santé. Le principal projet inscrit est :

CDP LIFE (is MaDE of ChoiCes)

Plus de la moitié de la population de plus de 50 ans souffre d'au moins deux maladies chroniques (multi-morbidité). Ce contexte est à l'origine de plus de 80% des dépenses de santé et d'hospitalisation. L'agrégation au cours du temps de ces maladies chroniques caractérise des trajectoires temporelles au terme desquelles le cancer survient fréquemment comme une complication ultime. Les dynamiques de ces trajectoires sont influencées par des facteurs individuels tels que la nutrition et l'obésité, les perturbations du sommeil, les addictions au tabac et à l'alcool, l'hypoxie et la sédentarité. Cependant, des facteurs d'importance majeure échappent au contrôle individuel et sont gouvernés par le contexte social et environnemental.
L'enjeu principal de ce projet est d'aborder les déterminants des trajectoires de santé en prenant en compte des acteurs sous-estimés mais cruciaux tels que l'accès aux soins, les facteurs socio-économiques et l'environnement bâti.

Porteur : Prof. Jean-Louis Pépin, Directeur, Laboratoire HP2, CHU Grenoble Alpes
Co-porteur : Prof. Pierre Hainaut, Directeur, Institute for Advanced Biosciences, Univ. Grenoble Alpes
Partenaires : HP2 Laboratoire Hypoxie et Physiopathologies cardiovasculaires et respiratoires ; IAB Institute for Advanced Biosciences ; LabEx AE&CC Architecture, Environnement & Cultures Constructives, ENSAG ; AGEIS Autonomie, Gérontologie, E-Santé, Imagerie & Société ; CEA-BIG Institut de Biosciences et Biotechnologies de Grenoble ; CEA-LETI Laboratoire d'électronique et de technologie de l'information ; LIG Laboratoire d'informatique de Grenoble ; PACTE Politiques Publiques, Action Politique, Territoires.
Coordination : Nathanaël Lemonnier
Communication : Amélie Fauconnet, Danielle Salas
https://life.univ-grenoble-alpes.fr / sur Twitter : @LIFE_UGA

LIFE est un projet du programme transdisciplinaire « Cross-Disciplinary Program » (CDP) de l'IDEX de l'Université de Grenoble Alpes. Il bénéficie d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'avenir portant la référence ANR-15-IDEX-02.

Le colloque San-Te

Dans le cadre du CDP LIFE et du programme « Summer schools » portés par l'IDEX de l'Université Grenoble Alpes, le LabEX AE&CC organise en novembre 2017 un colloque international autour des questions liées à la santé en milieu urbain.
La santé est aujourd'hui une préoccupation majeure pour les différents acteurs et organismes concourant à la fabrication et à la gestion de l'environnement bâti. En témoigne le foisonnement de publications et d'événements autour de ce thème, en France comme à l'étranger. Le colloque San-Te, organisé dans le cadre du programme de recherche LIFE, ambitionne de contribuer à nourrir ces débats en interrogeant les enjeux complexes liés à la santé et au bien-être en milieu urbain et les manières dont ils sont pris en compte dans les politiques et l'action publiques.
Outre une dimension transdisciplinaire et inter-métiers, le colloque San-Te s'appuie sur les liens qui, depuis presque trente ans, unissent les villes jumelles de Grenoble et Oxford. En réunissant leurs enseignants, chercheurs, élus, techniciens, et membres de la société civile, le colloque San-Te ancrera les débats dans deux territoires spécifiques. Il contribuera ainsi aux échanges de bonnes pratiques et à la poursuite de projets partagés.
Les conférences, tables rondes et débats mettront sans doute l'accent sur les nombreux obstacles à la mise en œuvre de la ville santé. Mais ces interventions et échanges témoigneront également d'une volonté partagée – celle de replacer la santé au cœur de l'action sur la ville et ainsi de renouer avec les origines de l'urbanisme.

Healthy new towns

Dans le cadre d'un voyage pédagogique, le LabEx AE&CC a en septembre 2017 permis aux étudiants de Master 2 de la thématique Architecture, Environnement & Cultures Constructives de visiter le site de Barton Park à Oxford, l'un des dix projets pilote « Healthy New Towns » du National Health Service Britannique. Les étudiants et l'équipe pédagogique ont été accueillis par Bob Price, Président du Conseil Municipal, plusieurs de ses adjoints et des représentants des services de la ville. Ont également participé à la visite des dirigeants de Hill Development et C.A. Blackwell.



Les étudiants du master 2 AE&CC en visite à Oxford Photographe : Justin Thomas

Habitat informel

Les processus de fabrication spatiale sans architecte comme connaissance et référence pour l'architecte

Des travaux de recherche sur l'informel viennent consolider l'axe « habitat ». En effet, par les processus de fabrication en acte et les qualités multiples des espaces produits, l'habitat informel a capacité à produire des réponses aux questions de société actuelles telles que la soutenabilité, la résilience, la solidarité. Ces recherches permettent de renouveler la culture de l'architecte par la production d'une connaissance « savante » à partir des savoir-faire et des savoir-vivre.

Depuis 2012, les quartiers de gecekondu à Istanbul, servent de lieu d'investigation et d'expérimentation de cet axe de recherche et croisent les travaux sur l'habitat non loti en Afrique et les favelas en Amérique du Sud.

L'objectif de la recherche sur l'habitat informel est, d'une part, de fonder scientifiquement l'intérêt de ce type de production spatiale avec les outils de l'architecte, et de l'autre, d'élargir le champ des références projectuelles inhérentes à la pratique architecturale contemporaine.

Istanbul, métropole mondiale, réalités locales

Différents travaux sont menés sur Istanbul, dans le cadre de la recherche et de l'enseignement.

Cette métropole, par son histoire – capitale d'empires successifs –, et par sa géographie – situation sur deux continents reliés par le Bosphore –, est aujourd'hui la cristallisation par excellence des questions de société comme la solidarité, l'équité, le droit au logement, la soutenabilité. S'ajoutent à cette série celles des catastrophes naturelles (séismes), de la résilience, de l'immigration massive liée aux guerres ainsi que la gestion politique des richesses territoriales.

Le laboratoire est fortement implanté à Istanbul par les différentes collaborations scientifiques (projets de recherche « petites maisons avec jardins » et « Interactions entre sites archéologiques, établissements ruraux et nouveaux projets ») et pédagogiques (cours et workshop partagés) ainsi qu'un lieu physique, Pencere.

PENCERE [laFenêtre], le laboratoire hors les murs

Au cœur même de la Presqu'île historique d'Istanbul, dans un han du XVIIe siècle, Büyük Valide Han, des locaux dédiés aux enseignants chercheurs des projets partagés entre ENSAG et MSGSÜ, sont en activité depuis février 2012. Ce lieu, qui peut être considéré comme un annexe, ou plutôt comme l'espace hors les murs des activités de recherche de notre laboratoire, a été inauguré en mai 2012 et a vocation à accueillir toute manifestation contribuant à maintenir la dynamique des rencontres inter-établissement et croisement des problématiques de recherche, entre AE&CC et AKSAM ainsi que l'ENSAG et MSGSÜ.



Pencere's team, Büyük Valide Han, Istanbul


Yolu sk
Okçular Aralığı
solak çeşme sk.
Merdiven
N
0
10
20



Expérimentation

Les prototypes, de 1982 à aujourd'hui

La pédagogie d'apprentissage de l'architecture par l'expérience est initiée à la fin des années 1970 à l'école d'architecture de Grenoble. Cette dynamique est notamment portée par l'enseignement de Patrice Doat en première année, inspiré du Bauhaus, et toujours dispensé actuellement par ses successeurs, sous la direction de Pascal Rollet. Au début des années 1980 a

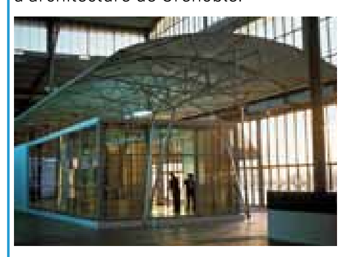
Domaine de la terre
Quartier expérimental de 65 logements à l'Isle-d'Abeau avec l'OPAC 38, qui explore une voie de construction alternative pour des logements sociaux en déclinant le matériau terre sous toutes ses formes



Maison en 24 heures
Construite en une journée sur le campus de l'Université de Grenoble à l'occasion du programme des NU «Year of Housing».
5 enseignants de l'ENSAG et 30 étudiants ont travaillé du lever au coucher du soleil pour concevoir et construire une maison à la manière de Hassan Fathy, avec des coupoles.



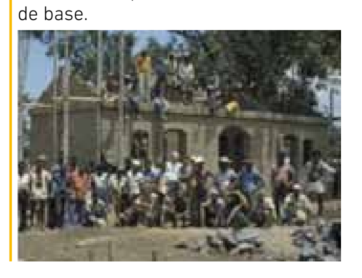
Maison du futur
Participation de CRATerre-EAG à l'exposition HABITER 88 à la Grande Halle de La Villette : prototype conçu et construit en 9 jours par 4 enseignants et 50 étudiants de l'École d'architecture de Grenoble.



1985

1990

Opération de Passamainti, Mayotte
Participation à un programme de logements sociaux de la SIM : 8 logements expérimentaux en briques de terre comprimées conçus et construits par 3 enseignants et 4 étudiants de l'École d'architecture de Grenoble, montrant les possibilités d'évolution à partir de l'habitat social de base.



École de Djenale, Somalie
Chantier-production-formation avec l'UNESCO. Réalisation d'un ensemble pilote de bâtiments d'écoles en milieu rural avec des solutions constructives de toitures sans bois (arcs en blocs de terre comprimés).

Jos, Bauchi, Nigeria
Projet de 10 ans mené en parter avec le Musée d'architecture traditionnelle de Jos et l'unive de Bauchi visant la relance de filière terre par des formation régulières pour ingénieurs et architectes, des formations universitaires, des publication des chantiers de démonstrati

Ecole économique, Burkina Faso
Objectif de réactualiser la construction en briques d'adobe et de s'appuyer sur le potentiel local, les cultures constructives et les savoir-faire des bâtisseurs. Recherche et application de systèmes constructifs inspirés des traditions de la construction burkinabée



lieu une expérience fondatrice : la participation d'étudiants avec leurs enseignants à la construction de logements sociaux pour la Société Immobilière à Mayotte. En 1984-85, ce sera un projet de 64 logements dans la ville nouvelle de l'Isle d'Abeau, puis en 1986, la maison 24 h. Ces projets constituent le début d'une série de prototypes orientés autour des questions d'habitat économique et d'emploi de ressources et savoir-faire locaux, à la fois en France et à travers le monde. En 2001 la création d'un outil unique en Europe, les Grands Ateliers, favorise considérablement le développement de cette forme originale de pédagogie. Cette plateforme d'expérimentation à échelle 1 a par exemple permis la participation d'étudiants de Master à deux Solar Decathlon, en 2010, classé 4e, puis avec la victoire en 2012, et plus récemment la construction de « Terra Nostra » présenté à Lyon en 2016 et rapatrié à Grenoble en 2017, comme modèle devant être réutilisé à l'échelle d'un petit ensemble de logements par le bailleur social ACTIS.

Journées d'automne

À l'Isle d'Abeau : ferments de l'intégration d'un enseignement par l'expérimentation dans les écoles de Grenoble, Lyon Saint Etienne



Les Grands Ateliers

Cette plateforme expérimentale et technique située à Villefontaine est régulièrement utilisée par l'ENSAG pour des expérimentations à l'échelle 1.



Habitat léger de loisir en Nord Isère

Cette architecture minimum construite aux Grands Ateliers est généreusement ouverte sur l'extérieur, a de faibles coûts de construction, est facile et rapide à mettre en oeuvre, a impact minimum sur le site.



1995

2000



nariat

ersité
e la
s

ns et
on.

Prototype d'Habitat économique en Afrique du Sud

Le HRH project est un projet d'habitat économique développé avec la mairie d'East London et la Fondation néerlandaise VLHF visant à répondre aux besoins des populations défavorisées des townships.



École de Kanam Bakatché



Dans le cadre d'un programme de la FAO, la construction de cette école au Niger avait pour objectif d'apporter des propositions d'amélioration de l'habitat.

Habitat minimum parasismique, Salvador

Coopération avec l'organisation FUNDASAL pour le développement de prototypes d'habitat minimum évolutif en terre, parasismique et de coût minimum (adobe, torchis)



Armadillo Box

Ce pavillon français présenté au Solar Decathlon à Madrid s'est classée à la 4ème place. L'équipe constituée de l'ENSAG, l'INES et les Grands ateliers a porté ce projet innovant avec des enseignants et étudiants de l'ENSAG et d'autres établissements, et des experts de l'INES et du CSTB. Une cinquantaine d'entreprises ont apporté leur concours.



Abri pour le Jardin-école

Conçu en réponse à une demande du parc de Miribel-Jonage, la construction de l'abri devait pouvoir être réalisée par un groupe de jeunes sans qualifications de façon simple et économique.



1ère étape : GAIA



2ème étape : Parc de Miribel-Jonage

Architecture du lien

Ce système constructif simple est basé sur l'empilement de tasseaux bois brut maintenus stables par des sangles. L'espace vide entre les éléments de bois formant un coffrage perdu peut être rempli d'un matériau économique comme la terre.



Expérimentations aux Grands Ateliers : confirmation de la rapidité et facilité de montage



Prototype d'hébergement d'urgence, Le Passage, Grenoble, partenaire : Ozanam

Sans Domicile Fixe

Ce prototype de structure d'hébergement transportable destinée à des publics fortement désocialisés et en grande errance sur l'agglomération Grenobloise a été réalisé aux Grands Ateliers.
Maîtrise d'ouvrage : Relais Ozanam, Collectif des associations de bénévoles.



Armadillo Box INES

La version INES de
conçue pour le Sol
Europe 2010 par c
lien avec des entre
est installée dans
expérimentale INC
maison est instrum
les chercheurs tes
qu'ils développent



2005

2010

Prototype de logement parasismique, Bam, Iran

Contexte de reconstruction de l'habitat suite au séisme : conception et expérimentation de prototypes d'habitat parasismique valorisant les matériaux locaux et la culture constructives des structures en arcs, voûtes et coupoles.



ReparH Haï

Ce prototype, construit aux Gran
Ateliers, a permis de mettre au po
un système constructif en matéria
et techniques locaux à l'échelle
dans le cadre d'un programme
reconstruction de 5000 logements
milieu rural et péri-urbain suite
séisme de 2010 en Ha



Bâtiment en pisé
Ce bâtiment en pisé a été construit en grande partie au cours du festival Grains d'Isère par des étudiants de l'ENSAG. Il sert actuellement de laboratoire pour amàco, situé aux Grands Ateliers.



Organisation du Solar Decathlon, Versailles
Compétition internationale de 20 prototypes de logements très performants d'un point de vue énergétique, fonctionnant à l'énergie solaire



e l'Armadillo Box
lar Decathlon
les étudiants en
eprises s'inscrit
la plateforme
CAS à l'INES. La
mentée pour que
stent les innovations
.



Canopea
L'équipe Rhône-alpine remporte le Solar Décathlon Europe 2012 après deux ans de préparation et quinze jours d'épreuves. Construit et mis au point aux Grands Ateliers, il est l'extrait d'un collectif de petits immeubles de quartier.



Pavillon Team Rhône-Alpes
Pavillon d'exposition de la Team Rhône-Alpes réalisé avec les étudiants de Licence 1 lors du Solar Decathlon Europe.



Terra Nostra
Ce prototype d'habitat urbain, innovant et écoresponsable, en bois et terre est l'extrait d'un petit collectif de logements évolutifs. Il a été conçu et construit à l'occasion de Terra 2016 par des étudiants de la Team Auvergne-Rhône-Alpes. Après plusieurs mois passés à Lyon Confluence, il a été remonté à Grenoble.



2015

ïti I
nds
int
ux
e 1
de
en
au
ïti.

ReparH Haïti II
Étude parasismique sur table vibrante d'une structure ossature bois remplie de pierres hourdées avec un mortier de terre à l'échelle d'une maison complète. Objectif : apporter une preuve scientifique de la tenue de la structure aux points de vue technique et protection des habitants.



Maison modèle, Philippines
Dans le cadre de la reconstruction post-Haiyan, la construction de cette maison avec la communauté indigène de l'île de Panay a servi de support d'une formation de charpentiers, de sensibilisation et pour la valorisation des savoir-faire et matériaux locaux.



Prototype d'Habitat parasismique au Népal
Prototype d'habitat valorisant les cultures constructives parasismiques locales dans le cadre d'un programme de reconstruction piloté par Pourakhi et ASF Népal soutenu par Caritas Luxembourg dans les districts de Dolakha, Dhading et Rasuwa.





● Pédagogie – Formation

Licence

De nombreux membres d'AE&CC enseignent à l'ENSAG en niveau Licence. Parmi ces enseignements, un, plus spécifique, est assuré par le Professeur Pascal Rollet, en continuité de sa création et développement par Patrice Doat. Il illustre bien l'esprit d'innovation et de lien de l'enseignement avec la pratique portés par AE&CC : la quinzaine d'immersion intensive de rentrée en L1.

Quinzaine d'immersion intensive de rentrée en L1

Cet intensif d'accueil à l'ENSAG a pour objectifs :
1 - de poser les bases des enjeux auxquels les nouveaux entrants choisissent de faire face en s'engageant dans la profession d'architecte
2 - de leur faire découvrir par l'expérience toutes les facettes du métier d'architecte (aspects artistiques : rapport à la création, aspects scientifiques : rapport à la technologie, rôle économique, rôle social, rôle politique)
3 - de leur faire comprendre quels outils et compétences ils vont devoir développer tout au long des cinq années d'étude qu'ils entament.

Cet enseignement, au travers de la réalisation de multiples exercices, est destiné à remettre en question la manière de penser linéaire acquise lors des études secondaires, ne s'intéressant que très rarement aux caractéristiques spécifiques de l'espace habité. Ces exercices de « basic design » permettent de mettre en avant la nécessité de savoir observer, comprendre et représenter les objets et les espaces qui nous entourent et constituent notre milieu de vie (espace corporel, pièces à vivre, bâtiments, espaces publics, villes, campagnes, espaces naturels, planètes, galaxies…). Certains exercices se déroulent aux Grands Ateliers, lieu dédié à l'expérience physique de l'espace et de l'architecture comme fondement de toute culture architecturale.



Exercice de l'intensif de rentrée en L1 aux Grands Ateliers, 2009

Master

Master « Architecture et cultures constructives »

Cette thématique de master a comme objectif essentiel de former des spécialistes de la conception éco-responsable d'architectures et techniques intégrées dans un milieu de vie et sur un territoire donnés. Ce master, à travers les Grands Ateliers, permet d'inciter les étudiants à penser de façon prospective et créative, de nouvelles formes d'habitat et à proposer des projets de logements « légers (pour la planète) et pas chers », efficaces énergétiquement et accessibles financièrement à tous, en intégrant, très fortement les notions d'économie (faire le plus avec le moins, atteindre une meilleure maîtrise énergétique, anticiper pour réduire les charges de fonctionnement et d'entretien). Ce projet vise la création d'un pôle d'excellence sur la question de l'habitat éco-responsable dans le cadre d'une politique d'aménagement durable du territoire et du milieu de vie (naturel tout autant qu'urbain).

Master « Architecture, villes, ressources »

Autre thématique de master associée au LaBEX, « Architecture, villes, ressources » contribue au thème transversal « Transition socio-écologique » en s'intéressant aux mécanismes de la décroissance urbaine. L'objectif, en matière de recherche et d'enseignement, est d'aborder les figures typologiques de la vacance (logements, espaces de production, espaces commerciaux, infrastructures) en partant de la question suivante : en quoi et jusqu'où ces espaces présentent-ils des structures, des volumétries, des matériaux, des modes d'appropriations qui peuvent être réemployés ? Outre le fait d'engager des formes de sauvegarde de l'existant, ce réemploi offre plus largement un cadre à une réflexion prospective visant le renouvellement des langages formels, des approches constructives, des critères de confort et d'habitabilité qui entrent en jeu dans la fabrication des établissements humains contemporains. Cette hypothèse est explorée en travaillant à la génération d'outils d'analyse et de démarches projectuelles expérimentés dans le cadre pédagogique.



Préfabrication de la charpente du prototype Terra Nostra avec les étudiants de Master, 2016

Design / built LAB

Il s'agit d'une initiative pédagogique unique en Europe, visant à développer un processus de co-création reproductible et adaptable dans lequel des étudiants en architecture (M1) collaborent avec des collectivités locales et des experts de la construction pour concevoir et construire ensemble des projets d'architecture durable d'intérêt général. La co-création d'un démonstrateur d'architecture écoresponsable dans la commune de Four en Nord-Isère a été choisie comme premier projet support dont la réalisation est prévue au deuxième semestre de 2017-2018. Il est en cours de préparation avec la participation des enseignants-chercheurs du LabEx AE&CC, des associations et habitants du village (futurs usagers), et des PME et artisans locaux.

Réunion de présentation de la dernière esquisse des étudiants aux habitants de la commune à la mairie de Four



DSA « Architecture de terre »

Le Diplôme de Spécialisation et d'Approfondissement (DSA) « Architecture de terre » est une formation post-master valorisée par un diplôme national de spécialisation et d'approfondissement, délivré par le Ministère de la Culture et de la Communication. La formation s'inscrit dans les activités de la Chaire UNESCO « Architecture de terre, cultures constructives et développement durable » de l'ENSAG, visant la mise en place de programmes d'enseignement avec des organismes de formation existants, afin d'accélérer la diffusion des savoirs scientifiques et techniques sur l'architecture de terre.



Exercice DSA patrimoine à Saint Chef en 2017

Objectifs

Le DSA-Architecture de terre, mention « architecture et patrimoine » a pour objectif de répondre à la demande sociale internationale dans les domaines relatifs aux métiers de l'architecture de terre et plus particulièrement dans les domaines suivants :

- la conservation et gestion durable des patrimoines architecturaux et archéologiques ;
- les fondements scientifiques et techniques de l'architecture de terre et de ses savoirs et savoir-faire millénaires : matière première, matériaux, éléments, structure, systèmes constructifs, architecture et innovations constructives ;
- l'approche contemporaine de l'architecture et l'équilibre environnemental social et économique ;
- l'habitat économique dans une perspective de développement local durable ;
- la formation universitaire et professionnelle sur l'architecture de terre ;

Dans le cadre du DSA Architecture de terre, le projet architectural est appréhendé dans son acception systémique et prend en compte l'ensemble du cycle de vie : depuis la matière (carrière) jusqu'au territoire en passant par la production des matériaux, le recyclage, la construction et la conservation des architectures et des villes. L'approche cycle de vie dynamique implique la nécessaire prise en compte de l'évolution des techniques et de la demande sociale en relation avec les doctrines ; et la maîtrise de l'impact environnemental et social de l'architecture et de l'urbanisme sur le paysage.

Au-delà de la partie technique qui s'appuie sur la logique du cycle de vie, la formation est renforcée par l'acquisition de capacités méthodologiques (programmation, diagnostics de situation, etc.) bases nécessaires sur lesquelles les solutions techniques et architecturales pourront être associées pour des visées stratégiques qui s'avèrent indispensables pour obtenir des avancées concrètes en terme de développement durable, de respect de l'environnement naturel et de la diversité culturelle, et ainsi permettre d'envisager le changement d'échelle des interventions.

Doctorat

Depuis la création du doctorat en architecture (par décret du 30 juin 2005), l'unité de recherche AE&CC a relevé le défi de son développement en se rattachant à l'École Doctorale n°454, « Sciences de l'Homme, du Politique, et du Territoire » (SHPT) désormais rattachée à l'Université Grenoble Alpes (UGA). Les thématiques de l'E.D. 454 couvrent les domaines scientifiques de la sociologie, les sciences de l'éducation, la psychologie, l'histoire, les sciences politiques, l'urbanisme, la géographie et l'architecture.

Dans ce cadre, le périmètre du doctorat que développe AE&CC inclut les thématiques de l'urbanisme, de la géographie et de l'architecture. Les sujets de thèse sont déclinés en une large diversité sur des programmes transversaux aux sciences humaines et sociales et aux Sciences et Techniques de l'Ingénieur, soit :

- Architecture et cultures constructives : histoire, caractérisation, valorisation, design et construction ;
- Pédagogie du projet architectural et urbain ;
- Théorie de l'architecture et de l'urbanisme ;
- Transition socio-écologique et adaptation au changement climatique :
- Architecture de terre ;
- Habitat du futur ;
- Territorialisation ;
- Habitat coopératif et processus participatifs ;
- Habitat et santé ;
- Patrimoine mondial ;
- Archéologie et conservation ;
- Patrimoine et développement local ;
- Établissements humains, résilience et réduction des risques de désastres.



Le dispositif de direction des thèses au sein de l'unité de recherche AE&CC a été renforcé au cours des dernières années passant de deux à six enseignants-chercheurs HDR alors que quatre nouvelles HDR se rajouteront à l'horizon 2018. Les co-encadrements sont nombreux, permettant à terme le passage de relais de cette responsabilité de Direction de recherche.

Depuis la création du doctorat au sein de l'Unité AE&CC, plus de vingt thèses ont été finalisées et soutenues. Plusieurs d'entre elles ont été développées en cotutelle et codirection, achevées par des doctorants venus de pays étrangers (Algérie, Brésil, Iran, Irak, Roumanie, Suisse, Tunisie). En 2017, treize thèses sont en cours de développement.

IDEFI amàco

Atelier Matières à Construire



L'unité de recherche a été lauréate de l'appel à projets IDEFI (Initiatives D'Excellence en Formations Innovantes) avec l'atelier amàco porté par les Grands Ateliers, associés à l'école nationale supérieure d'architecture de Grenoble, l'institut national des sciences appliquées de Lyon et l'école supérieure de physique et chimie industrielles de Paris.

Amàco est un centre de recherche et d'expérimentation à visée pédagogique dédié aux sciences de la matière. Il rend visible, de manière sensible et poétique, les comportements physico-chimiques des matières brutes les plus communes, telles que le sable, l'eau, la terre, le bois, la paille, etc. Amàco a comme objectif de faire connaître leurs applications dans la construction afin de favoriser l'émergence de pratiques respectueuses de l'homme et du territoire. Un tel projet porte en lui une nouvelle conception de l'idée de progrès et amène à repenser l'idée d'innovation dans un cadre où celle-ci ne repose pas forcément sur la découverte d'un matériau de synthèse aux caractéristiques exceptionnelles, mais plutôt sur une redécouverte du fonctionnement et du génie du naturel.

En croisant science, technique, art et architecture, amàco propose des contenus et méthodes pédagogiques variés pour appréhender ces matières premières et découvrir leurs potentiels constructifs et esthétiques. Pour cela, amàco s'appuie sur une pédagogie axée sur le « faire » mêlant expérimentation, créativité et émotion. Cet enseignement innovant donne la possibilité à son public (professionnels, chercheurs, enseignants, étudiants, grand public, etc.) de penser et construire autrement à leur échelle.

Entre 2012 et 2017 (soit 5 ans) amàco a été sollicité par 40 établissements de formation, totalisant plus de 2 500 h de formation et 10 800 apprenants.



Apprendre par l'erreur et l'expérimentation lors de la formation Matériaux innovants pour la construction durable à l'INSA Lyon. Crédit : © amàco

Chaire UNESCO

« Architectures de terre, cultures constructives et développement durable »

La Chaire UNESCO « Architectures de terre, cultures constructives et développement durable », a été inaugurée en octobre 1998. Rattachée à l'ENSAG, et pilotée par le laboratoire CRAterre-ENSAG comme centre d'excellence, elle comprend 40 membres (principalement des universités) dans 24 pays de 4 continents : Afrique, Amérique (latine), Asie et Europe.

Conformément aux objectifs du Programme UNITWIN / Chaires UNESCO (fr.unesco.org/programme-unitwin-chaires-unesco), cette chaire et son réseau contribuent au « renforcement des capacités des institutions d'enseignement supérieur et de recherche par la mise en commun et le transfert des connaissances dans un esprit de solidarité internationale ».

Elle repose sur l'articulation entre l'enseignement supérieur, la formation professionnelle, la recherche fondamentale et appliquée, l'information, la documentation et l'échange dans le domaine des architectures de terre. Cela dans trois principaux thèmes :
• environnement, établissements humains et habitat ;
• matériau terre et éco-matériaux ;
• environnement et patrimoine mondial.

Elle est structurée en réseau international de partenaires académiques, scientifiques et professionnels qui mènent différentes actions communes ou dans leur pays : mise en place de formations universitaires et professionnelles, création d'unités de recherche, travaux de recherche collectifs, organisation de séminaires de travail, de conférences régionales et de colloques internationaux, sensibilisation du public avec des workshops, des festivals, des expositions et des publications, diffusion de l'information, des méthodes et des outils pédagogiques et de soutien à des projets de développement local, au sein du réseau.



L'architecte chinois Wang Shu, prix Pritzker 2012, membre de la chaire UNESCO, lors de sa visite du prototype Terra Nostra, le 14 juillet 2016 à Lyon

CHAIRECOOP

Chaire internationale d'enseignement supérieur et de recherche « Habitat coopératif & Coopération sociale »

CHAIRECOOP est un outil de production scientifique, de diffusion et de valorisation de la connaissance, qui porte principalement sur les thématiques de l'habitat coopératif et du logement abordable. CHAIRECOOP a vocation à identifier et à mobiliser les principaux réseaux internationaux de chercheurs, praticiens, militants, collectifs d'habitants..., qui œuvrent à la promotion d'un habitat coopératif non spéculatif. Ces réseaux sont mobilisés principalement sur les continents européen et américain, à partir des pratiques coopératives qui se déploient au nord comme au sud de ces continents.

Les travaux scientifiques qui ont été réalisés ont permis de questionner les effets sociaux, économiques et politiques, produits par la montée en puissance de la spéculation immobilière et d'un marché devenu « total » (A. Supiot) à l'échelle internationale (travaux effectués aux USA et dans bon nombre de pays du Nord et du Sud du continent européen : GB, Espagne Italie, France...). A cette fin des chercheurs et praticiens internationaux ont été régulièrement invités, consultés et publiés. A titre d'illustrations, un ouvrage collectif a été publié en 2013 (« Les coopératives d'habitants, des outils pour l'abondance »), deux films documentaires ont été réalisés en 2015 et 2017 ont été produits et diffusés : « Homes & Some million $ » et « Lendemains de Fête ». Plusieurs colloques internationaux se sont tenus entre 2013 et 2015.

Sur un plan institutionnel, initiée dans le cadre du contrat quadriennal d'enseignement supérieur ETAT & REGION (CEDES) sur l'agenda Décembre 2012-2015 et prolongée sur 2016, la chaire internationale est soutenue par la région Rhône-Alpes (direction enseignement supérieur), l'ENTPE (Université de Lyon), l'Unité de recherche AE&CC (ENSAG). Des institutions et fondations telles que la Fondation de France, la Fondation Crédit Coopératif, l'Institut recherche du groupe Caisse des Dépôts (CDC), ont apporté leur soutien jusqu'en 2014. CHAIRECOOP bénéfice également et surtout du soutien actif de diverses ONG et établissements universitaires, qui sont membres de son comité de pilotage.

Plus d'informations : http://chairecoop.hypotheses.org/



Workshop à Rome en 2015

Chaires partenariales

Chaire Territorialisation

La Chaire partenariale sur la « territorialisation » est portée par AE&CC et hébergée par la Fondation Université Grenoble Alpes. Elle permet la constitution d'une équipe de chercheur(e) s spécialisé(e)s sur cette question.

Objectif
À partir des acquis récents des collectivités et des collectifs en charge de l'aménagement, dans le cadre de la réforme territoriale en cours, cette Chaire propose d'étudier les modalités pratiques de la territorialisation, ses enjeux stratégiques et les problèmes théoriques révélés par ce processus.

Perspectives
- Animer un débat scientifique, technique et politique sur cette thématique
- Recenser les expériences de territorialisation de ces collectivités et collectifs, en proposer une analyse
- Enquêter sur les expérimentations originales et reproductibles de territorialisation
- Regrouper et animer des activités de recherche-action pluridisciplinaire sur ce thème
- Valoriser les résultats obtenus (publications scientifiques, grand public et publics ciblés)
- Créer des modules de formation adaptés aux besoins en formation initiale ou continue.

Les premiers donateurs sont des départements, soutenus par l'Assemblée des départements de France et des métropoles.

Chaire Habitat du futur

Notre projet alliant les quatre écoles d'architecture de la Région et porté par les Grands Ateliers a été retenu parmi les cinq lauréats de l'appel d'offre du Ministère de la culture pour des associations recherche-secteur privé. Son démarrage est prévu à la rentrée 2017.

La réussite de la transition écologique dans le domaine de l'habitat repose sur la formation massive d'architectes-urbanistes, d'ingénieurs, de constructeurs et de managers de projet pour constituer les nouvelles entreprises d'architecture capables de penser et construire l'habitat de demain. Ces changements de pratique impliquent un changement radical dans la formation de ces jeunes entrepreneurs et dans les modalités de soutien au développement intellectuel et économique de ces nouvelles structures.

Pour l'ensemble des partenaires (incluant des constructeurs, des bailleurs sociaux, des collectivités territoriales, des établissements publics d'aménagement), l'objectif est la création d'un lieu d'enseignement et de recherche par l'expérimentation qui permette la recherche et le développement à travers la mise en situation de pratique opérationnelle d'étudiants et de doctorants. L'ambition est le développement d'une agence de recherche et développement mettant en œuvre une recherche appliquée dans le domaine de la conception, de la rénovation et de la construction de l'habitat. La chaire se veut une plateforme de promotion des startups de l'architecture de demain.



Valorisation

Publications

Depuis plus de trente ans, les professionnels de AE&CC ont développé des efforts de diffusion d'information scientifique et technique.

Ouvrages

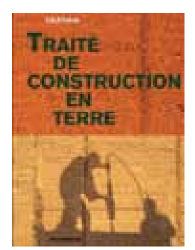
De nombreux ouvrages ont été publiés, dont plusieurs traduits en anglais et espagnol. Parmi ces ouvrages, « Bâtir en terre », publié en 2009 à l'occasion de l'exposition « Ma terre première », a reçu le prix du livre généraliste dans le cadre de l'édition 2010 du prix « Le goût des sciences » et le 24ème prix Roberval 2010. Le « Traité de construction en terre », « Brève histoire de l'air », « L'ordre du béton », la participation de l'unité de recherche à la publication de « Architecture en terre aujourd'hui » ou le Guide permettant l'identification des cultures constructives locales publié avec la FICR et Caritas France sont quelques exemples de cette production. CRAterre est enregistré comme éditeur et publie plusieurs ouvrages chaque année et a lancé une série en co-édition avec Actes Sud (Volhard, 2016).

Articles scientifiques

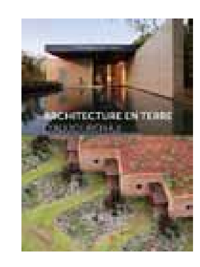
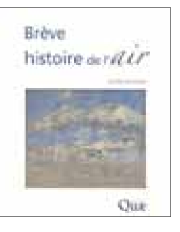
AE&CC développe une stratégie de publication dans des revues scientifiques, ce qui reste une gageure en Architecture, tant les opportunités sont rares. Toutefois en 2016, 7 articles ont été publiés dans des revues de rang A dont 4 internationales.
Afin de valoriser sa production, l'unité a intégré la plateforme HAL des universités de Grenoble-Alpes avec trois collections : Cultures constructives, CRAterre et AE&CC :
https://hal.archives-ouvertes.fr/C-C/
https://hal.archives-ouvertes.fr/CRATERRE/
https://hal.archives-ouvertes.fr/AE-CC.

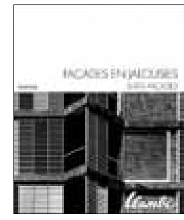
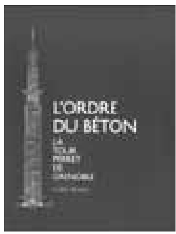
Expositions

Plusieurs expositions ont été produites en vue de transmettre l'information au grand public. Ce genre d'activité a connu un pic avec la réalisation de l'exposition « Ma terre première pour construire demain », présentée en 2010 à la Cité des Sciences et de l'Industrie, La Villette, Paris. Peuvent également être citées les expositions « Grains de bâtisseurs », présentée dans





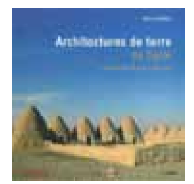




















Quelques exemples d'ouvrages de l'unité de recherche

plusieurs CCSTI, « Architecture en terre aujourd'hui », exposition itinérante présentant les projets finalistes du Terra Award.

Colloques : organisation / communications

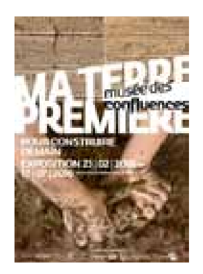
Nos laboratoires ont pris part à de grands événements nationaux et internationaux, en tant que participants, organisateurs ou co-organisateurs. L'année 2016 a été marquée par l'organisation du congrès mondial Terra 2016 à Lyon. Celui-ci a été un grand succès avec 130 communications qui ont été suivies par 750 participants de 70 pays (5 continents). AE&CC a également organisé Terra Education en 2010 ou les Rencontres Espace Rural et Projet Spatial en 2015, co-organisé le Colloque international sur la conservation de l'architecture de terre du patrimoine mondial (UNESCO) en 2012 et a participé au World Urban Forum en 2014.

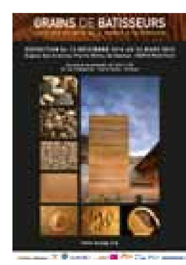
Deux colloques importants vont avoir lieu à Grenoble en novembre 2017 :

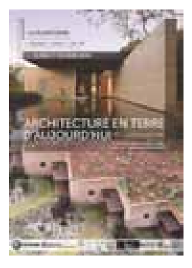
• San-Té organisé en partenariat avec la ville de Grenoble ainsi qu'avec la municipalité et l'Université d'Oxford sur le thème Habitat et Santé.

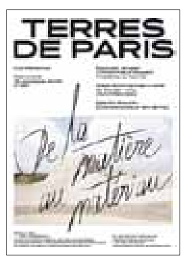
• Le Béton : la masse et l'épiderme, organisé en partenariat avec ICOMOS France sur la question de la restauration du patrimoine du XXe construit en béton.

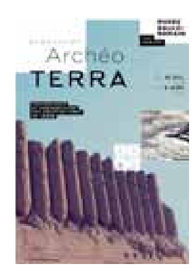












Quelques exemples d'expositions réalisées par l'unité de recherche

Autres événements

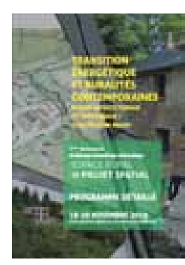
• L'organisation du Festival Grains d'Isère, chaque année aux Grands ateliers mêle étudiants, chercheurs, enfants, habitants et professionnels et attire près de 50 nationalités ;

• À l'occasion de Terra 2016, une opération très médiatisée a été montée en partenariat avec la mairie de Lyon : « Lyon 2016, capitale de la terre ». Elle s'est déclinée en 73 activités ouvertes au grand public, y compris dans des institutions prestigieuses comme le Musée des Confluences et le musée Gallo-Romain, avec un total de 250 000 entrées (expositions seulement) ;

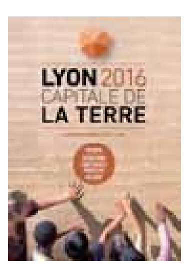
• « La Ville des Terres », festival Bellastock 2017 : CRAterre a été partenaire pour la conception et le montage d'une usine mobile qui a produit 20 000 blocs de terre comprimée à partir des terres issues des chantiers des projets du Grand-Paris.

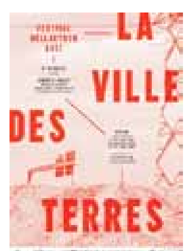
• En 2017 un grand événement est organisé à Grenoble , "200 ans de béton" à l'occasion du deux centième anniversaire de la publication des travaux de Vicat sur les ciments.













Quelques exemples d'événements organisés ou co-organisés par AE&CC

Réseaux et partenaires

Au fil du temps, des liens étroits ont été créés par les chercheurs d'AE&CC avec des partenaires institutionnels français (MCC, MAE, MESR, AIMF, IMA,..) et des acteurs majeurs à l'international (ICCROM, UNESCO, ICOMOS, UN-HABITAT, FICR, Banque Mondiale). Ces collaborations, dont de nombreuses en lien avec des opérations concrètes, permettent un ancrage fort des recherches dans les réalités de terrain et un large potentiel de valorisation des résultats, de diffusion de méthodologies et de modes opératoires (actions sur le terrain), ainsi que des outils pédagogiques qui en découlent.

Ces dernières années, le laboratoire CRAterre a créé un réseau international de chercheurs et de professionnels et permis l'insertion de ses chercheurs et diplômés du DSA « Architecture de terre » dans des universités étrangères (41 dans 24 pays). Ce réseau formalisé sous le label « Chaire UNESCO » concourt directement au montage de plusieurs programmes d'actions concertées. Il a notamment permis à AE&CC de se lancer dans l'organisation à Lyon du Grand Congrès mondial Terra 2016 qui a été suivi par 755 participants issus de 70 pays et au-delà du Grand événement scientifique et culturel : Lyon 2016, capitale de la terre.

Soucieux de garder le contact avec les réalités de notre environnement local, nous avons également tissé des partenariats dans la région Auvergne-Rhône-Alpes pour le développement de cadres théoriques et méthodologiques, notamment avec des organisations locales (bailleurs sociaux de l'habitat, élus, techniciens des collectivités). Nous avons passé des accords avec les Mairies de Grenoble, d'Ambert, et travaillons sur des projets de recherche avec le CAUE de l'Isère, l'AGEDEN, le Pays Voironnais (PAH) et la CdC des Vallons de la Tour (Nord Isère). En 2016, nous avons noué des liens avec des bailleurs sociaux de la région pour mieux prendre en compte les problématiques de densité urbaine. De nouveaux projets liant recherche et formation sont aussi en cours avec la CAPI dont les supports sont de petits projets de construction réalisés avec et pour des collectivités locales du Nord Isère, projets soutenus par la Fondation de France et la Caisse des dépôts et de consignation.

Berceau du béton, Grenoble est aussi favorable au développement des liens avec la société VICAT et divers autres opérateurs du secteur de la construction en béton, y compris sur les questions de la restauration du patrimoine du XXe. Dans ce cadre, AE&CC a mis en place le grand projet « 200 ans de Béton » fédérant une vingtaine de partenaires grenoblois autour d'activités à la fois scientifiques et grand public dont le point d'orgue est l'organisation d'un colloque international avec ICOMOS France sur la question de la conservation des bétons.

Lors de la construction du prototype Terra Nostra, suite aux liens établis lors des partenariats du Solar Decathlon, des partenariats ont été noués avec une trentaine d'industriels dont le bailleur social ACTIS, ainsi que divers organismes de formation (AFPA et Compagnons du devoir) pour développer des capacités permettant de passer à des réalisations concrètes de petites opérations de logement locatif valorisant les matériaux naturels que sont le bois et la terre.

À la demande du Service de l'Inventaire de la Région, et en lien avec de nombreuses organisations patrimoniales de la Région (dont Patrimoine Aurhalpin) nous poursuivons notre travail de valorisation du patrimoine construit en pisé. Des liens avec la DRAC et l'inspection d'académie sont en perspective pour un élargissement de nos initiatives de vulgarisation de nos travaux de recherche auprès des scolaires.

Nous gardons aussi des relations étroites avec les professionnels français de la construction en terre, au travers de notre participation aux activités de leur association, AsTerre, notamment sur les questions de normalisation et de valorisation des membres du réseau, et ce en lien avec le Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et un réseau national de laboratoires de recherche (ENTPE, INSA, IFSTAR, etc.).

Enfin, l'ENSAG étant devenu un des partenaires de la COMUE UGA, les liens pré-existants avec divers laboratoires et départements de l'UGA ont pu être renforcés et élargis. C'est notamment le cas avec le laboratoire 3SR et aussi

diverses sections de l'IUT de Grenoble. AE&CC participe aussi régulièrement à des appels d'offre de l'IDEX de Grenoble avec d'autres entités. Entre autres participations, celles aux projets CDP Life, lancé en 2017, et Risk@Univ.Grenoble.Alpes, en cours d'instruction. AE&CC s'est aussi lancé dans un partenariat de l'IDEX en réponse à l'appel du PIA 3 pour des Écoles Universitaires de Recherche, dans le cadre du pôle SHS, avec le projet Links4Design.

Institutions de recherche et de formation
- Grands Ateliers
- 3SR
- COMUE UGA
- UJF
- IFFSTAR
- LRMH
- INSA Lyon
- ENTPE
- INES
- AFPA
- Compagnons du devoir
- Oxford
- Cambridge
- ...

Union Européenne, ONGs internationales
- IFRC
- Croix-rouge France
- Croix-rouge Suisse
- Croix-rouge Luxembourg
- Catholic relief services
- Fondation Abbé Pierre
- CARITAS
- Misereor
- Oxfam
- ...

Industriels de la région
- Vicat
- Lafarge
- Ferrari
- Schneider
- Steico
- Everlite
- ...

Acteurs locaux
- Région Auvergne -Rhône-Alpes
- Service de l'Inventaire
- Patrimoine Aurhalpin
- Bailleurs sociaux
- Collectivités locales (CAPI,
- CAUE Isère
- AGEDEN
- ...

LABEX AE&CC

Réseaux
- Chaire UNESCO
- ICOMOS-ISCEAH
- PROTERRA
- AsTerre
- ERPS
- ...

Ministères français
- MCC
- MESR
- MEDDE
- MAE
- ...

Nations Unies
- UNESCO
- ICCROM
- UN-Habitat
- BIT
- IOM
- ...

Partenaires principaux

Distinctions et prix

2017

• Projet Versus : Prix Européen d'intervention sur le patrimoine architectural, catégorie Divulgation
• Prix aurhalpins du patrimoine, Mention Savoir-Faire pour la mallette pédagogique sur le pisé, ElémenTerre

2016

• Patrice Doat : Global Award for sustainable architecture
• Pascal Rollet : Médaille de la prospective de l'Académie d'Architecture
• Prototype « Terra Nostra » : un des 5 lauréats de l'appel à projets « pour une architecture de la transformation »
• Nicolas Vernet : Prix du public des Journées Doctorants ADEME

2014

• Patrice Doat : Médaille de la recherche et de la technique, (Académie d'architecture)
• Rémy Vigneron : lauréat du concours Graines de futur, Hespul

2013

• Bakonirina Rakotomamonjy : Chevalier de l'ordre du Mérite National de Côte d'Ivoire
• Cédric Avenier : Geste d'or (Association du Geste d'Or)
• Cédric Avenier : Palmarès grand public "24 heures d'architecture", thème "Paysages urbains & naturels"
• Projet de fin d'études « Noosphère, un îlot à énergie(s) positive(s) » (Mélody Nicoud, Morgane Vauchel) : lauréat bourses de l'art urbain

2012

• Prototype « Canopea » (Team Rhône-Alpes) : 1ère place au Solar Decathlon & lauréat du prix de la jeune architecture de la ville de Lyon
• Projet de fin d'études « Habiter les quais » (Delphine Bugaud, Alice Gras) : lauréat des bourses de l'Art Urbain

2011

• Projet d'étudiants « Chomérocks » (Mathieu Biberon, Anaïs Chesneau, Yolaine Giovannini, Manuel Henry) : lauréat du concours « Rural et durable » (CAUE de l'Ardèche)
• Baya Benzineb : lauréate du 1er Prix de l'Innovation, Autrans, Université Joseph Fourier, Doctoriales 2011

2010

• Livre « Bâtir en terre », Laetitia Fontaine, Romain Anger : Prix Roberval (Université de Technologie de Compiègne) & Prix Le goût des sciences (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche)
• Thierry Joffroy : Grande médaille d'argent de la Restauration (Académie d'architecture)
• Prototype « Armadillo Box » (Team Rhône-Alpes) : 4e place au Solar Decathlon & lauréat du prix d'architecture inter forêt-bois 42

2008

• Domaine de la Terre (Villefontaine) classé parmi les 45 trésors du développement durable de la Région Rhône-Alpes



Prototype Canopea, lauréat du Solar Decathlon Europe 2012

Effectifs de l'unité de recherche AE&CC

En octobre 2017, l'Unité de recherche AE&CC rassemble **84 personnes** qui se répartissent sur différents statuts :

25 Enseignants-chercheurs titulaires et associés

- **6 professeurs** : Anne COSTE, Hubert GUILLAUD, Xavier GUILLOT, Romain LAJARGE, Gilles NOVARINA, Pascal ROLLET
- **1 professeur associé** : Yann MAURY
- **14 maîtres-assistants** : Anne-Monique BARDAGOT, Pierre BELLI-RIZ, Aysegül CANKAT, Stéphanie DAVID, Nicolas DUBUS, Jean-Christophe GROSSO, Paul-Emmanuel LOIRET, Susannah O'CARROLL, Sophie PAVIOL, Dominique PUTZ, Stéphane SADOUX, Marie ZAWISTOWSKI, Keith ZAWISTOWSKI
- **4 maître-assistant associés** : Cédric AVENIER, David GANDREAU, Jean-Marie LE TIEC, Arnaud MISSE

2 Ingénieurs de recherche

Laetitia FONTAINE, Thierry JOFFROY

5 Chercheurs Contractuels

Mathilde CHAMODOT, Philippe GARNIER, Sébastien MORISET, Grégoire PACCOUD, Bakonirina RAKOTOMAMONJY

30 Chercheurs Associés

Nuria ALVAREZ COLL, Romain ANGER, Fanny BARNIER, Christian BELLINGA NKO'O, Marion BISIAUX, Léo BOULICOT, Wilfredo CARAZAS-AEDO, Basile CLOQUET, Eugénie CRETE, Lydie DIDIER, Patrice DOAT, Alexandre DOULINE, Sébastien FREITAS, Majid HAJMIBABA, Tadd HEIDGERKEN, Hugo HOUBEN, Cécilia LEONARDI, Patricia MEEHAN, Olivier MOLES, Gian Franco NORIEGA, Guillaume PRADELLE, Martin POINTET, Lionel RONSOUX, Eric RUIZ, Nathalie SABATIER, Chamsia SADOZAI, Nuria SANCHEZ MUÑOZ, Enrique SEVILLANO GUTIERREZ, Zoé TRIC, Aurélie VISSAC

16 Doctorants

Benoît d'ALMEIDA, Lucie BOISSENIN, Estelle CARLIER, Mauricio CORBA, Nicolas DUBUS, Clémence DUPUIS, Malaury FORGET, Hugo GASNIER, Léa GENIS, Marie DE GUILLEBON, Hugo GUILLET, Laurence MALARET, Emmanuel MILLE, Suzanne MONNOT, Léo TOMASI, Nicolas VERNET

4 Techniciens administratifs contractuels

Zakari BANO, Caroline JABOVISTE, Murielle SERLET, Marina TRAPPENIERS

5 Techniciens Associés

Anne-Claire ARREGHINI, Christèle CHAUVIN, Anne-Marie MEUNIER, Bregje NOUWENS, Alba RIVERO OLMOS

Communication

Unité de recherche AE&CC

Site internet : https://ae-cc.org

Carnet de recherche sur la plateforme Hypothèses : http://aecc.hypotheses.org/

Collection HAL : https://hal.archives-ouvertes.fr/AE-CC et intégré à http://hal.univ-grenoble-alpes.fr/

Fil Twitter : https://twitter.com/LabexAECC

Catalogue de bibliothèque de l'unité de recherche : http://documentation-aecc.biblibre.com/

Laboratoire Cultures constructives

Site web : http://culturesconstructives-aecc.com/

Collection HAL : https://hal.archives-ouvertes.fr/C-C/

Laboratoire CRAterre

Site web : http://craterre.org/

Carnet de recherche sur la plateforme Hypothèses : http://craterre.hypotheses.org/

Collection HAL : https://hal.archives-ouvertes.fr/CRATERRE/

Newsletter : diffusée à notre liste de diffusion tous les 6 mois

Éditions CRAterre : publication de plusieurs ouvrages par an

Autour de l'unité de recherche

Amàco
Site web : http://www.amaco.org/
Page Facebook : https://www.facebook.com/atelier.amaco
Fil Twitter : https://twitter.com/Atelier_amaco
Pinterest : https://twitter.com/Atelier_amaco
Vidéos sur Viméo : https://vimeo.com/atelieramaco

Carnets de recherche sur la plateforme Hypothèses :
Chaire Unesco : http://terra.hypotheses.org/
ECVET : http://ecvetearth.hypotheses.org/
Chairecoop : http://chairecoop.hypotheses.org/4186
Lab&doc : https://labedoc.hypotheses.org/
Terres à pisé : https://terrespise.hypotheses.org/

Sites de projets de recherche :
Africap 2016 : http://www.africap2016.org/
Webdoc IMR : http://www.territoires-energies.fr/
Cartoterra: https://cartoterra.net/

Contacts

Adresse de l’Unité de recherche

École Nationale Supérieure d’Architecture de Grenoble
BP 2636
60 avenue de Constantine
38036 Grenoble Cedex 2

Téléphones

Responsable scientifique et technique : 04 76 69 83 41
Secrétariat : 04 76 69 83 35

Fax

04 76 69 83 69

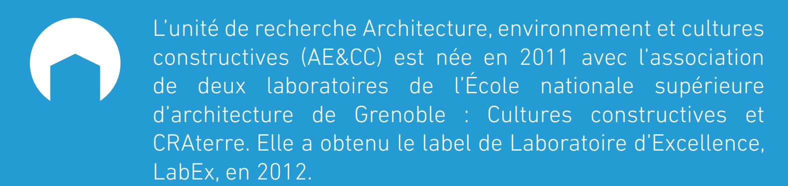
Courriels

Responsable scientifique et technique de l’unité de recherche : joffroy.t@grenoble.archi.fr

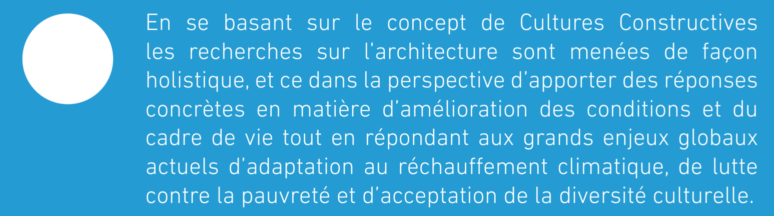
Directeurs adjoints de l’unité de recherche :
Cultures constructives : sadoux.s@grenoble.archi.fr
CRAterre : gandreau.d@grenoble.archi.fr

Secrétariat CRAterre : craterre@grenoble.archi.fr

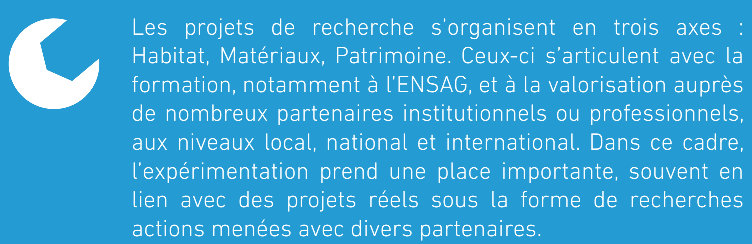




L'unité de recherche Architecture, environnement et cultures constructives (AE&CC) est née en 2011 avec l'association de deux laboratoires de l'École nationale supérieure d'architecture de Grenoble : Cultures constructives et CRAterre. Elle a obtenu le label de Laboratoire d'Excellence, LabEx, en 2012.



En se basant sur le concept de Cultures Constructives les recherches sur l'architecture sont menées de façon holistique, et ce dans la perspective d'apporter des réponses concrètes en matière d'amélioration des conditions et du cadre de vie tout en répondant aux grands enjeux globaux actuels d'adaptation au réchauffement climatique, de lutte contre la pauvreté et d'acceptation de la diversité culturelle.



Les projets de recherche s'organisent en trois axes : Habitat, Matériaux, Patrimoine. Ceux-ci s'articulent avec la formation, notamment à l'ENSAG, et à la valorisation auprès de nombreux partenaires institutionnels ou professionnels, aux niveaux local, national et international. Dans ce cadre, l'expérimentation prend une place importante, souvent en lien avec des projets réels sous la forme de recherches actions menées avec divers partenaires.





